اجتياز القرن الحادي والعشرين

أخطر عشرة تحديات تواجه البشرية وكيف يمكن التغلب عليها



جوليان كريب

اجتياز القرن الحادي والعشرين

أخطر عشرة تحديات تواجه البشرية وكيف يمكن التغلب عليها

تأليف
جوليان كريب

ترجمة
سارة طه علام

مراجعة
هبة عبد العزيز غانم



اجتياز القرن الحادي والعشرين

جوليان كريب

Surviving the 21st Century

Julian Cribb

الناشر مؤسسة هنداوي
المشهرة برقم ١٠٥٨٥٩٧٠ بتاريخ ٢٦ / ١ / ٢٠١٧

٣ هاي ستريت، وندسور، SL4 1LD، المملكة المتحدة
تليفون: ١٧٥٣ ٨٣٢٥٢٢ (٠) ٤٤ +
البريد الإلكتروني: hindawi@hindawi.org
الموقع الإلكتروني: https://www.hindawi.org

تصميم الغلاف: ليلى يسري.

الترقيم الدولي: ٩٧٨ ١ ٥٢٧٣ ٢١٥٥ ٧

صدر الكتاب الأصلي باللغة الإنجليزية عام ٢٠١٧
صدرت هذه الترجمة عن مؤسسة هنداوي عام ٢٠٢٠

المحتويات

ثناء على الكتاب

استطاع جوليان كريب أن يعرض بتألقٍ لعموم القرَّاء التهديد الخطير الذي تُشكِّله السُّمية الأرضية، وذلك في كتابه «الكوكب المسموم». والآن استطاع أن يتألَّق مرةً أخرى، بتناوله التهديد الوجودي الذي تواجهه الحضارة. أعتقد أن جميع من لدَيهم اهتمام بالإنسانية يجب عليهم قراءة هذا الكتاب الواضح والمؤثر والمُرعِب.

بول آر إيرليش، المشارك في تأليف كتاب «فناء الطبيعة»،
والأستاذ الفخري لدراسات السكان، ورئيس مركز
«كونسيرفيشن بيولوجي»، قسم البيولوجيا، جامعة ستانفورد

بفضل معرفته الواسعة المُذهلة ومهاراته القوية في الملاحظة، استطاع جوليان كريب أن يُقدِّم لنا كتابًا أشبه بتقريرٍ عن وضع الحياة على كوكبنا. يُخبرنا كريب بأنه يقبع في مركز الحياة على الأرض ذاك الكائن المُسمَّى الإنسان الحكيم؛ المُخادع لذاته، المُحقِّر والمدمِّر لغيره، والذي يُمكن أن يُنعت بأي شيءٍ آخر سوى الحكمة. ومع ذلك، إذا تأمَّلنا وسط كل هذه العتمة، هل ثمَّة شرارة يُمكننا أن نُطلقها لتضيء الأركان من جديد، ألا وهي شرارة الحكمة؟

البروفيسور كلايف هاميلتون، مؤلف
«قُداس الموتى لأحد الأجناس» و«سادة الأرض»

لقد مرَّ الكثير جدًّا من الزمن على ماضٍ كنَّا فيه صائدين/جامعين، لكن إلى أي مدًى سيكون المُستقبل مضمونًا؟ في هذا الكتاب، يرى جوليان كريب أن استمرارية قصة الإنسان تتوقف على ما نفعله الآن وفي المستقبل القريب.

البروفيسور بيتر دورتي الحائز على
جائزة نوبل، جامعة ملبورن

قدَّم كريب كتابًا شاملًا نافذ الرؤية حول المشكلات التي نواجهها، وهو مصدر إلهام في مجاله ودراساته البحثية. يُوقظ الكتاب بداخلنا الإحساس بالمصير المشترك ويُحفزنا لاتخاذ إجراءات محددة وإيجابية كمجتمع وأفراد. إنها مشكلة كلية، وهو يُقدِّم الحلول الكلية الضرورية؛ لعلَّها تُقرأ على نطاقٍ واسع وتُنفَّذ!

الدكتور مارك ستافورد سميث،
اللجنة العلمية، «فيوتشر إيرث»

إنَّ كوكبنا الذي يُعاني انفجارًا سكانيًّا واستنزافًا للموارد ومشكلات بيئية بحاجة إلى تحرُّكنا السريع. ويقدم جوليان كريب الإجابات المناسبة والواعية.

اللواء مايكل جيفري،
الحاكم العام الأسبق لأستراليا

قليلةٌ هي الكتب التي يُؤلفها أحدُهم ويكون ضروريًّا أن يقرأها الناس. والكتاب الذي بين أيدينا من تلك النوعية. فلا شيء أكثر أهمية من التعامُل بجدية مع التحدِّيات الهائلة التي يواجهها كوكبنا الأرضي والإنسانية نفسها.

البروفيسور ديفيد ليندنماير،
زميل مجلس الأبحاث الأسترالي

هذا الكتاب ربما يُعدُّ واحدًا من أهمِّ كتب القرن الحادي والعشرين، خاصةً إذا قرأه عدد كافٍ من الناس واستوعبوا جيدًا الرسالة التي ينطوي عليها محتواه وتحرَّكوا بناءً على ذلك. ونظرًا لكتابته بشكلٍ جيد واستناده إلى قدرٍ وافٍ من

الأبحاث، يُعد الكتاب أكثر من مجرَّد حصرٍ لدواعي اليأس لكنه يُسلط الضوء على بعض الإجراءات المُهمَّة التي يمكن أن تُحقق الاستدامة للجنس البشري.

البروفيسور، جراهام دورانت، مدير المركز
الأسترالي الوطني للعلوم والتكنولوجيا

هذا هو دليل عصرنا؛ دليل المخاطر المُتداخلة التي نفضِّل عدم التفكير فيها رغم أن ذلك يُعدُّ ضرورة. يُقدِّم الكتاب موجزًا رائعًا لا يترك أي نطاقات أمان، لكنه يوضِّح ما نحتاج إليه من إجراءات ويُبين كيفية اتِّخاذها.

الدكتور روبين ويليامز، مُذيع علمي
بهيئة الإذاعة الأسترالية

تُقدِّم بنية هذا الكتاب وسيلةً مُذهلة لاستكشاف الأزمات الكبرى في عصرنا، ولمواجهة أنفسنا بالسؤال الأهم على الإطلاق: هل لدَينا القدرة على التعامُل مع تلك الأزمات؟

بيل ماكبين، مؤلف «نهاية الطبيعة» (١٩٨٩)
و«كوكب أرضي مختلف» (٢٠١٠)

يبدو أنَّنا نواجه اليوم مستقبلًا يزداد غموضًا وأصبحْنا على الأرجح أكثر ارتباكًا من أي وقتٍ مضى. يؤجِّج كتاب جوليان كريب هذه المشاعر لكنه يُعطي أيضًا بصيص أملٍ حيث يُسلط الضوء بوضوحٍ على التحديات التي نواجهها وكيفية التصدِّي لها.

اللواء جون هارتلي، القائد الأسبق للقوات البرية
بالجيش الأسترالي ومدير استخبارات الدفاع

يُلخص هذا الكتاب بإيجاز التحديات الخطيرة التي تواجه المجتمع الإنساني في القرن الحادي والعشرين، كما يُقدِّم نصائح مفيدة عن خطوات مُجدية يمكن أن

يتَّخِذها كلٌّ منَّا. إنه كتاب شامل ودقيق ومنطقي في تقييماته. إنه دليل لا غِنى عنه للأشخاص الواعين كي يتصرَّفوا بمسئولية.

الأستاذ الفخري إيان لو، الاختصاصي
في علوم البيئة، جامعة جريفيث

المادة التي يتضمَّنها هذا الكتاب مُدعمة على نحو شامل واستثنائي بالأبحاث والمراجع؛ ويُعدُّ مؤلف الكتاب كاتبًا علميًّا في غاية التميز، كما أن الكتاب موسوعي. ينبغي على كلٍّ من يرغب في الاطلاع على أمراض ومشاكل الحضارة والكيفية التي يُمكننا معالجتها بها أن يقرأ هذا الكتاب؛ وبصفةٍ خاصة المسئولون الحكوميون.

الأستاذ الفخري آدريان جيبس، عالم فيروسات
بالجامعة الوطنية الأسترالية

هذا التحليل المُبهر والمُيسَّر للمخاطر المتشابكة التي تتهدَّد مستقبل النوع الإنساني لا غِنى عن قراءته من جانب كل الساسة وواضعي السياسات والناخبين والشباب في كل مكان. يُبين كريب بوضوحٍ تامٍّ أن الإنسانية تُواجِه في القرن الحادي والعشرين أكبر اختبارٍ لحِكمتنا الجمعية على مدار تاريخنا القصير نسبيًّا. وينبغي على الأجداد أن يقرءوا الكتاب باهتمامٍ خاص.

الأستاذ الفخري بوب دوجلاس، اختصاصي
علم الأوبئة، الجامعة الوطنية الأسترالية

هذا كتاب مُهم؛ فقليلةٌ هي الكتب التي تتعاطى مع هذا الكمِّ الكبير من المشكلات بطريقةٍ مُتكاملة. آمُل أن يحقق هدفه في المساعدة على بناء نقاشٍ حول قضية البقاء، ذلك النقاش الذي أصبح حتميًّا بالنسبة إلينا.

جيني جولدي، الرئيس السابق لمجموعة
«أستراليا المستدامة للسكان»

في كتابه الأخير الذي بين أيدينا، يُسلط جوليان كريب الضوء على التحديات العشرة الكبرى التي تواجه البشرية بطريقةٍ احترافية مدعومة بالأدلة، ويعرض الكيفية التي يُمكننا بها التصدِّي لها. هذا الكتاب الرائع الذي جاء في وقته يذهب إلى ما هو أبعد من مجرَّد توثيق المآسي والمخاطر، حيث يُبين كذلك الكيفية التي نتصدَّى بها جميعًا لتلك التحديات الكبرى التي يواجهها العالَم.

البروفيسور تيري هيوز، اختصاصي
علم الشعاب المَرجانية، جامعة جيمس كوك

هذا الكتاب مُهدًى إلى البروفيسور الراحل توني ماك مايكل (١٩٤٢–٢٠١٤) مؤلف كتاب «الكوكب المُثْقَل»، وإلى البروفيسور بول آر إيرليش مؤلِّف كتاب «القنبلة السكانية». لقد كانا على حق.

وهو مُهدًى أيضًا إلى حفيدتي فيفيان التي لا مفرَّ من أن يُواجه جيلُها التحدي المُرعِب المُتمثِّل في استعادة عالَمنا.

مقدمة

يدور هذا الكتاب حول فُرَص البقاء المستقبلية لجنسنا البشري، الإنسان الحكيم، في القرن الحادي والعشرين.

يتناول الكتاب التحدِّي المُركَّب الذي يَتمثَّل في المخاطر العشرة الكبرى التي تتهدَّد وُجودنا والتي واجهناها نحن البشَر في المليون سنة الماضية، وما يُمكنُنا أن نفعله حيالها بعقلانية.

يُقدِّم الكتاب أدلة جديدة من مصادر علمية موثوقة من أجل تسليط الضوء على طبيعة المخاطر التي ستجلبُها علينا أعدادنا الضخمة ومطالبنا المَهولة التي تُرهق الكوكب، كما يَستكشِف نقاط القوة والضعف التي تُميِّز نوعَنا في مواجَهة تلك المخاطر.

لقد أصبحت هذه التحديات ضخمةً للغاية في الوقت الراهن، لدرجة أنني أُقابل أشخاصًا من جميع أنحاء العالم طوال الوقت — علماءَ وأجدادًا وشبابًا — يشعُرون بالتشاؤم، إن لم يكن باليأس، بشأن المستقبل الذي سنتركه لأطفالنا ولأطفالهم.

وعلى الرغم من ذلك، فهذا الكتاب ليس عن المُشكلات فحسْب، بل عن الحلول في المقام الأول. إنه عن الأمل، ولكنه أملٌ مَبنيٌّ على أُسس جيدة من الحقائق والعِلم، وليس على الإيمان أو الجهل أو التمنِّي فحسْب.

إنه عن كيف يُمكننا نحن البشر الوصول إلى رؤيةٍ مُشترَكة واضحة حول طبيعة أعظم اختبار نخضع له — وحول طبيعتنا نفسها — لنعمل معًا كجنسٍ بشَريٍّ على حلِّ هذه المشكلات وتحقيق الازدهار.

يتناول هذا الكتاب ما نبرَع فيه دائمًا نحن البشر؛ ألا وهو فهمُ وإيجادُ حلولٍ تعاونية للتحدِّيات التي تُهدِّد حياتنا.

لا يدَّعي هذا الكتاب التنبُّؤ بالمستقبل خلال عملية استكشاف أعظم المخاطر التي نواجِهُها، فهذا أمر مُستحيل. إنه يقدم ببساطة أفضل الأدلة ويقول إنَّ الإدراك السليم لهذه المخاطر يمنحنا تأثيرًا أكبر على مستقبلنا وعلى الخيارات المتاحة أمامنا لتشكيلِه. يُختتَم كل فصل بنصيحةٍ واضحة حول ما يُمكن فعله على المستوى العالَمي، وأيضًا ما يُمكن للأفراد فعله بأنفسهم لإحداث تغيير عالَمي. والأهم من ذلك، يسعى الكِتاب إلى دمج هذه الحلول معًا، بدلًا من محاوَلة حلِّ مُشكلاتنا على نحوٍ مُجزَّأ، وهو ما لا يُفرز سوى مشكلاتٍ أكثر تعقيدًا. لا يدَّعي الكتاب بأي حالٍ أن لدَيه جميع الإجابات، ولكنه، كبداية، يجمع بعضًا من أكثر الأفكار وضوحًا في العالَم عنها، كما أنه يهدف إلى المساعدة في بناء النقاش حول مسألة البقاء التي لا بدَّ أن نُناقشها.

يُقدِّم الكتاب أيضًا طريقةً عملية للمُضيِّ قدمًا، طريقة يُمكن أن يَنخرط فيها كل فرد من أفراد جنسِنا البشَري.

أقرُّ أنني أَدين بشُكر خاصٍّ لأفكار وإلهام البروفيسور الراحل توني ماك مايكل، والبروفيسور بول إيرليش، والبروفيسور هيو بوسينجهام، والبروفيسور تيري هيوز، والبروفيسور ويل شتيفن، والبروفيسور رافي نايدو، والبروفيسور مينج هونج وونج، والبروفيسور ألون تال، والبروفيسور بوب دوجلاس، وبيل ماكيبين، واللواء مايكل جيفري، والبروفيسور كلايف هاميلتون، والبروفيسور أيان لو، وجيردا فيربيرج، وشيريستا سايني، والدكتور شون كوفي، والدكتور دينيس هاسي، وإيان دنلوب، وبيل دارسي، وبيتر داي، والدكتور مارك ستافورد سميث، والدكتور أليكس ريتشي، والدكتور أدريان جيبز، والدكتور إيان تشامبرز، وريتشارد هاينبيرج، والبروفيسور إي أو ويلسون، وديفيد سوزوكي.

كانبرا، مقاطعة العاصمة الأسترالية، أستراليا

جوليان كريب

الفصل الأول

النرجسي (الإنسان المُختال بنفسه)

الإنسان الحكيم، أكثر ما صنَعَ الخالق كمالًا، وأعظم وأروع ما يُوجد على وجه الأرض.

لينيوس، ١٧٥٨

ليلة مخملية تُغلِّف السافانا الأفريقية. اختفى آخر ضوء للنهار قبل نصف ساعة، تحت ضوء النجوم الذي يَخترق السحاب المُتسارِع فيظهر أكثر نقاءً، يشقُّ صبيٌّ طريقه إلى المنزل عبر الأراضي الواسعة مُتبعًا مسارًا مألوفًا. وبينما يقترب من بلاك هيل، وهو المكان الذي تأوي إليه عائلته كلَّ يوم ساعة الغسق، تُصبح الأرض وعرةً وغير مستوية، وتَتناثر الأحجار الجيرية في المنحدَرات العُشبية التي تؤدِّي إلى نتوءٍ صخري نحتَتْه عُقود من الأمطار والرياح حتى أصبح كقلعةٍ طبيعية من المنحدَرات المُنخفِضة والصدوع المُتعرِّجة والكهوف والملاجئ الضحلة — مكان تأبى حتى الحيوانات المفترسَة الشرسة الذهاب إليه بمجرد حلول الظلام.

لتركيزه على موطئ قدمَيه غير المُستوي، لم يكن بوسع الصبي أن يُلاحظ الظلَّ الأدكن في الشجرة التي تُظلِّل هذا الجزء الضيق من المسار الذي ارتادته العديد من الأقدام على مرِّ أزمنةٍ طويلة. في الواقع، يصعب رؤية الشجرة، فهي لا تبدو سوى مجرَّد ظلٍّ أسود في ضوء النجوم المُتغيِّر. أما في ضوء النهار، فتبدو الشجرة عتيقةً ومتعفِّنة ومجرَّدة من أوراقها الخضراء وتخلو من أيِّ مكانٍ للاختباء؛ ولذا فهي لا تتعدَّى كونها شيئًا هزيلًا لا يُثير الخوف. ولا تُشكِّل تهديدًا سوى في ليلةٍ غير مُقمرة كهذه، تمامًا كما كانت المرأة

العجوز تُحذِّر كثيرًا. ولكن الصبيَّ جريء ورشيق وقوي، والمنزل قريب. تحفُّ الصخور المسار المُتعرِّج الذي يتلوَّى عبر النتوءات الصخرية، أما باقي الطرق الأخرى، فهي أوعر وأخطَر بكثيرٍ من هذا المسار الخطر إن لم تُضاهِه في الخطورة. لم يكن يَنبغي أن يظلَّ في الصيد حتى هذا الوقت المتأخِّر ليُثبت براعته وجرأته. بينما كان يمرُّ تحت أحد فروع الشجرة المُمتدَّة، يندفع ظلٌّ أحلك سوادًا من السواد الذي يغمُر المكان في صمتٍ ويحجب ضوء السماء الخافت. يعيش الصبي حالةً من الذُّعر والرُّعب الشديد والألم المُبرِّح قبل أن تُنهَش رقبته تمامًا على نحوٍ ينمُّ عن خبرة. تَخترق أسنانٌ كالخَناجر وجهَه وجُمجمته، وبعد سلسلةٍ من الشدِّ الوحشي، يُسْحَب الجسد الرخو بهُدوءٍ إلى الأعشاب الجافة ويُطرَح بقوة إلى أسفل التلِّ نحو عرينٍ تَنتظِر فيه الصغار الجائعة.

تنتظر العائلة المُتجمِّعة في ملاذها الآمن فوق قمة التلِّ الصَّخري عودة الصبي، يَنتظرون عودته في الصباح، ولكن بلا جَدوى. يُفجَعون بقتلِ فردٍ آخر من أفراد عشيرتهم على يد قاتلٍ مُتسلسلٍ شَرِس يُطاردهم في الأحلام كما يطاردهم في الواقع. هذا الصبي ليس هو الأول بأيِّ حالٍ من الأحوال، بل هو ضمن سلسلةٍ طويلة جدًّا من الأطفال الضحايا تعود إلى عشرات الآلاف من السنين، مئات الآلاف من السنين، بل ملايين السنين.

واقعة القتل هذه حقيقية.

وقعَت هذه الحادثة قبل فترة تتراوح بين ١٫٨ و١٫٥ مليون سنة. كان الضحية طفلًا، على الأرجح صبيًّا من عائلة صغيرة من فصيلة «بارانثروبوس روبوستوس» (أشباه البشر الأوائل)، وهي إحدى الفَصائل القوية البنية المُنقرِضة من أشباه الإنسان الحديث. كان البارانثروبوس يَستخدمون الملاجئ الصخرية الموجودة حول كهف سوارتكرانس في منطقة بوشفيلد (أو السافانا المُشجَّرة) ليس ببعيدٍ عن جوهانسبرج في جنوب أفريقيا. نحن نعرف كيف حدثت هذه الواقعة؛ لأنَّ عالم الآثار روبرت برين الذي اكتشَفَ فريقُه الأدلة التشريحية المُروِّعة يقول:

> لقد اكتشَفنا اكتشافًا آخر في سوارتكرانس عندما وجدْنا أنَّ الجزء الخلفي من جمجمة طفل كان به ثُقبان صغيران مُستديران في العظام الجدارية. لاحظتُ أن المسافة بين هذَين الثُّقبين تُماثل بشدَّة المسافة بين الأنياب السُّفلى لفهدٍ أحفوري وجدْناه في الجزء نفسه من الكهف. كان تفسيري هو أن الفهد قتَل الطفل، بِعضَّةِ الرقبة المُعتادة على الأرجح، ثم التقطه من الجزء الخلفي من الرأس

بأنيابه السُّفلى، بينما كانت أنيابه الأمامية مغروسة في وجه الصبي. وبعد ذلك حُمِلَ الصبيُّ إلى الأجزاء السُّفلى من الكهف والْتُهِم هناك. (برين ٢٠٠٩)

كشف تحليل برين لبقايا حيوانات مفترسة أخرى، وخاصة لقرود البابون، أنه كان لدى الفهود عادة مضْغ العظام، ولكنها كانت تترك الجزء المُقبَّب القاسي من الجُمجمة كما هو. هذا الدليل المُروِّع على المذابح القديمة يُمثل تذكيرًا للإنسانية الحديثة التي قد نَسيِت منذ فترة طويلة معنى أن تكون الفريسة لا الصياد.

ولكن في الوقت نفسه تقريبًا، وفي نفسِ المكان تمامًا، يقع حدثٌ آخر على نفس القدْر من الأهمية: يكتشف الإنسان استخدام النار، واستخدام شيءٍ آخَر أكثر أهميةً بكثير.

ليس ببعيدٍ عن بريتوريا وجوهانسبرج في جنوب أفريقيا، يُقدم موقع سوارتكرانس أول دليل قاطع على سيطرة أسلاف البشر على استخدام النار. في خطاب مشهود لمجلة «نيتشر» في ديسمبر ١٩٨٨، يقول برين وزملاؤه: «خلال أعمال التنقيب الحديثة في صخور البريشة التي تَحمل حفريات القِردة العُليا في كهف سوارتكرانس، استخرَجت عظامًا مُتغيِّرة قبل نحو مليون إلى مليون ونصف مليون سنة قبل الحاضر (وهو تأريخ في عِلم الآثار والجيولوجيا لتحديد أحداث ووقائع في الماضي. وتعدُّ سنة ١٩٥٠ هي نقطة الحاضر؛ أي سنة الصفر في هذا التأريخ.) والتي يبدو أنها قد احترَقَت. بفحص أنسجة وكيمياء هذه العينات، وجدنا أنها قد تعرَّضت لدرجات حرارةٍ كالتي نحصُل عليها في نيران المُخيمات. إن وجود هذه العظام المحروقة، بالإضافة إلى توزيعها في الكهف، هو أول دليل مباشر على استخدام القِردة العُليا للنار في السجل الأحفوري» (برين وسيللينت، ١٩٨٨).

التاريخ غير مؤكَّد، ولكن الطبقة الصخرية التي تحتوي على عظام مُحترقة وغيرها من آثار النار يعود تاريخها إلى ما بين مليون ومليون ونصف سنة. وقد عُثِرَ على جمجمة الطفل المثقوبة في إحدى الطبقات الصخرية في الموقِع نفسه ويبلُغ عمرها مليون ونصف مليون سنة، أو أكثر بقليل.

على الرغم من عدم وجود صِلة مباشرة بين القَتل الفعلي واستخدام النار، بخلاف الموقع المشترَك؛ فالاستِنتاج المقبول هو أن الإنسان قد استخدم النار لأول مرَّة كأسلوب دفاع ضدَّ الحيوانات المفترِسة مثل الفهود، وقد لاقى هذا الاستنتاج قبولًا واسعًا بين علماء الآثار. وعلى الأرجح، أنَّ اكتشاف الطَّهي قد تبعَ ذلك بفترةٍ وجيزة، وهو ما نتج عنه العديد من الفوائد الصحية والغذائية. تخاف الحيوانات كلها من النار، وخاصة من الحرائق الهائلة التي تقع على نطاقٍ واسع في السافانا الموجودة في مناطق مِن العالَم، والتي يزيد العُشب

الذي يتحوَّل إلى مادة سريعة الاحتراق في حرارة الصيف من شدَّتها، أو التي تحدُث بسبب صواعق البرق وتنشُرها الرياح الساخنة الشديدة. حتى عندما تخمد هذه الحرائق، تتجنَّب الحيوانات المناطق المُحترقة. لا بدَّ وأنه كان هناك تهديد وخوف استثنائي دفَع أسلاف البشر — وهي حيواناتٌ ذات أدمغة لا تكبُر حجم دماغ الشمبانزي الحديث بكثير — للتغلُّب على غريزتها الطبيعية بتجنُّب النار بأي ثمن، ودفعها لجمع الأخشاب المُشتعلة وحملها بحِرص إلى المكان الذي يعيشون فيه، ثم إشعال النيران هناك مرة أخرى.

كان أسلاف البشر يعيشون في الأراضي العُشبية بقارة أفريقيا لستة ملايين سنة على الأقل قبل أن تظهر النار في سوارتكرانس. لا شكَّ أنهم قد فرُّوا من حرائق هائلة مراتٍ كثيرة ورأوا حيوانات أخرى، بما في ذلك الفهود، تفعل الشيء نفسه. كان التغلُّب على خوفهم من النار واستغلال خوف الفهود منها بمثابة قفزةٍ مُذهلة إلى الأمام في عصر البشرية. ويتطلَّب فعل ذلك مهارةً خاصة جدًّا؛ ألا وهي القدرة على استشراف المستقبل وتصوُّر أي تهديد مُحتمَل، وكذا التفكير في طريقة لمواجهته على نحوٍ مجرَّد. ويُقدِّم موقع كهف سوارتكرانس صورةً لكلتا اللحظتَين في التاريخ المدهش لتطوُّر البشر. يُمثل هذا التلُّ الأفريقي العادي المُنخفض المُغطَّى بالأعشاب وقمته الصخرية مهدَ ميلاد الحِكمة.

يتطلَّب استخدام النار كوسيلةٍ للدفاع ضدَّ الفهود أن يتخيَّل المُستخدِم أولًا أن أُسرته ستتعرَّض في المستقبل لهجومٍ من الفهود، وهو شيء لا يَصعُب تخيُّله في ظلِّ وجود العظام الممضوغة في عرين الفهد، ممَّا يدلُّ على أن هذه الواقعة كانت مُتكرِّرة. ويُمكن لمُعظم الحيوانات أن تتوقع التهديد الذي يحيق بها من الحيوانات المفترسة وضرورة تجنُّبها. ولكن بعد ذلك، يتطلَّب الأمر القدرة على توقُّع شيء يخشاه الفهد نفسه أكثر من الجوع، ولفعل ذلك لا بدَّ أن يضع نفسه مكان الفهد ويُفكِّر مثله. يتبع ذلك القدرة على رؤية أنه إذا استطاع المرء التغلُّب على خوفه الغريزي من النار، فقد يَمنحُه ذلك ميزةً حاسِمة في المنافسة غير المتكافئة بين الحيوانات آكِلة اللحوم والأطفال. ثم القدرة على معرفة أنه يُمكن حمل النار وإزكاؤها والإبقاء عليها ليلًا ونهارًا دون أن تَنطفئ في عصرٍ يَفصل بينه وبين استخدام أعواد الثقاب أكثر من مليون سنة. وتتطلَّب النار نفسُها التحلِّي بالتبصُّر؛ إذ لا بدَّ من تغذيتها بالعُشب الجاف والأوراق والأغصان وجذوع الأشجار، ولا بدَّ من رعايتها باستمرارٍ لأيام أو أسابيع أو حتى شهور للحفاظ عليها من المطر والرياح والبرد. مُهمة كهذه لا يُمكن أن تكون مهمةً فردية، بل تتطلَّب تفاهُمًا وتعاونًا مشتركًا بين أفراد العائلة

بأكملها. كما أنها تستلزم على الأرجح تجميع وتخزين مخزونٍ من الوقود الجاف على نحوٍ مُنظم لساعات الليل والأيام المُطرة التي لا يجرؤ فيها أحد على مغادرة الكهف. إنِ انطفأت النار، فسيُصبح مصير العائلة بأكملها على المحك، كما تحكي الرواية البلجيكية الكلاسيكية «البحث عن النار» (روسني، ١٩١١) بأسلوبٍ شعري.

كان يتردَّد نوعان من أسلاف البشر على كهف سوارتكرانس، البرانثروبوس روبوستوس والهومو إرجاستر (الإنسان العامل). اختفى البرانثروبوس الذي كان أشبه في هيئته بهيئة لاعبِ الرجبي من السجلِّ الأحفوري في وقتٍ ما منذُ نحو مليون سنة، وهو من أبناء عمومة البشر الذين انقرضُوا منذ زمنٍ بعيد. يعتقد الكثير من علماء الآثار أنَّ الإرجاستر، وهو أحد أسلاف البشر الرئيسيِّين، قد تطوَّر حتى أصبح ما نحن عليه الآن. من غير الواضح مَن كان مُستخدِم النار، أو أي منهما هو من ترك أدواتٍ حجرية وعظمية في الكهف إلى جانب آثار أدوات الصيد والجزارة البدائية. لقد كان الإرجاستر على الأرجح؛ لأنَّ دماغه كانت أكبر، ولكنها تظلُّ صغيرةً مقارنة بحجم دماغنا (٦٠٠ إلى ٦٨٠ سنتيمترًا مكعبًا في مقابل ١١٠٠ إلى ١٣٠٠ سنتيمتر مكعب)، ولكن من المُحتمَل أن يكون كلاهما. ومع ذلك، فهناك شيء آخر أكثر أهمية تمتاز به النار.

تجلب النار الضوء والدفء عندما يحلُّ الظلام. لأول مرة منذ ستة ملايين عام من التجوُّل في الأراضي العُشبية الأفريقية، نجح أسلاف البشر في مدِّ فترة ضوء النهار إلى المساء والليل. بدلًا من التجمُّع معًا في كومة دفاعية يكون الأطفال فيها في الخلف والذكور والإناث القوية في الأمام طوال ساعات الليل، صارت العائلة تجلس بأكملها حول ألسنة لهب النيران المُتواثِبة وهم يُحدِّقون في أجيجها آمنين، لمعرفتهم أنَّ الحيوانات المُفترسة ستبقى بعيدة عنهم؛ لقد اكتشفوا وقتًا للراحة.

وقت الراحة معناه التحرُّر من عبء الصراع اليومي للبقاء على قيد الحياة، ومن دائرة الصيد وجمع الثمار التي لا تَنتهي، ولذا فهو يُتيح السعي وراء ما يشغل اليد والعقل، ويخلق مساحة للتواصُل بين الأفراد وبين المجموعة بأكملها، ويسمح بمشاركة المعرفة الثمينة وبتعلُّم وتعليم المهارات، وبتشكيل الأغراض وتجربتها، وبالتجريب في الطَّهي، وبتغذية عقول الأطفال المُتلهِّفة والانغماس معهم في وقتِ اللعب كتدريبٍ على المشاركة في الحياة على أرض الواقع، وظهور ما نُسمِّيه في الوقت الحاضر بـ «المجتمع». كما أنها تُتيح الفرصة لتنمية تلك العظْمة الصغيرة الموجودة في حلقنا، والتي تُميزُنا عن باقي المملكة الحيوانية، العظمة اللامية، وهي النقطة المُثبَّت فيها منشأ اللسان شديد المرونة. عزَّز وقت

الراحة الأصوات التي أصبحت كلامًا فيما بعد، والإيماءات والرقص والضحك والهتاف والغناء الذي يُبرز معنى هذه الأصوات ويُضخِّمه. ومع كل صوتٍ جديد، تزداد القدرة على نقل الأفكار المعقَّدة، فيَصير من الحتمي كذلك أن تزداد الأدمغة التي تَخلُق وتَستقبل هذه الأفكار حجمًا حتى يتسنَّى لها التعامل مع الزيادة الهائلة للروابط التي لا بدَّ أن يُقيموها في عقولهم لمُعالجة هذه الأفكار الكبيرة والجديدة. لم تَخلُقِ النار العقل البشري، ولكن يكاد يكون من المؤكَّد أن قضاء ثُلث المليون سنة الماضية في الجلوس حولها في مجموعة، قد عجَّل بزيادة حجمه وتطويره. ويُساعد غياب النار أيضًا في تفسير فشل الحيوانات الاجتماعية الأخرى، على الرغم من ذكائها الفِطري، في تحقيق ارتقاءٍ مُشابه.

الصفة الفريدة التي طوَّرَها البشر من تجربة التعرُّض للافتراس واكتشاف طريقة لمنع ذلك هي التبصُّر، وتعني القدرة على استِشراف المستقبَل وإدراك التهديد القاتل وفهمه والتغلُّب عليه عبر تغييراتٍ في السلوك، وغالبًا عبر استخدام التكنولوجيا. والتكنولوجيا، حتى وإن كانت حجرًا أو عظْمة أو أداةً خشبية بسيطة، تتطلَّب من صانعها أن يتخيَّل تصميمها وطريقة تنفيذها وكيفية استخدامها في عقله أولًا.

طبيعة الحكمة

التبصُّر هو أعظم مهارات البشرية التي وضعتْنا على مسارٍ متفرِّد وأرست دعائم كلِّ ما لحق ذلك. غالبًا ما يتطلَّب البقاء أن نَقهر مخاوفنا الغريزية أولًا لنُطوِّر التكنولوجيا أو الممارسة التي تجعلنا في أمان. إنه شيء لم نتوقَّف عن فعله، وهو مصدر كل العلوم والتكنولوجيا ومصدر كل المباني والمؤسَّسات التي شيَّدناها، ومصدر الأفكار المختلفة كاللقاحات والجيوش والمجارير وفِرَق الإطفاء والرعاية الصحية والزراعة وتغليف المواد الغذائية والنقل وإشارات المرور وملابس السلامة الشخصية والإسعافات الأولية والمياه النظيفة وعلوم المناخ وهيئات حماية البيئة. على غرار النار، هذه الاختراعات كلها هي طُرُق للحدِّ من مخاطر الهلاك المُستقبلية التي تَفرضها علينا الحياة.

الحكمة الجوهرية التي نتمتَّع بها هي حكمة الناجين.

طبقًا للأساطير الإغريقية، الحكمة هي إلهةٌ تُدعى صوفيا، وتُجسِّدُها أثينا أيضًا التي خرَجَت كاملة العتاد مُستعدَّةً للحرب من رأس زيوس النابضة واتَّخذت البومة رمزًا لها. فهِم الإغريق أنَّ الحكمة تنشأ من الفكر العميق، ولكنهم اختارُوا البومة العجوز الحكيمة

رمزًا لها، ربما لقوَّةِ بصر هذا الطائر الاستثنائية التي تُمكِّنُه من الرؤية لمسافاتٍ بعيدة حتى في الظلام.

يتمثل المعنى العملي المُعاصر للحِكمة في «القدرة على التفكير والتصرُّف بالاستعانة بالمعرفة والخبرة والفهم والحسِّ السليم والبصيرة» (قاموس كولينز للغة الإنجليزية، ٢٠١٤)، وهو ما يتطلَّب مهارةَ التصوُّر العقلاني للمستقبل. ويقول تعريفٌ آخر إنَّ الحكمة هي «التطبيق الماهر للمَعرفة». مع الأسف، يَميل جزء كبير من البشر إلى الإحجام عن ممارسة هذا التبصُّر المُستنير ورفضه، ويُفضِّلُون التمسُّك بالوضع القائم. على غرار ذلك البارانثروبوس اليافع الذي راح يتعثَّر في الظلام — هناك من لا يُدركون أبدًا أيَّ خطرٍ حقيقي قائم إلا بعد فوات الأوان — وفي عصر الديمقراطية، يُلقِي قِصَر نظرِهم الجَمعي بظلاله على مستقبَل نوعنا، خاصة عندما تمنحُه السياسة نفوذًا مُفرطًا. ومع ذلك، لا ينبغي الخلط بين غياب الرؤية وبين النزعة المحافِظة، وهي الغريزة الوقائية الطبيعية التي تتمثَّل في التمسُّك بالأشياء التي علَّمتنا التجربة أنه يُمكنُنا الوثوق بها والاعتماد عليها. هناك فرق كبير بين أن تكون حذرًا وحريصًا بشأن التغيير وبين رفضِه من الأساس.

نَدين بالكثير من ثقتِنا الفائقة في الحكمة البشرية التي نتمتَّع بها في الوقت الحاضر لعالِم النباتات السويدي كارل نيلسون لينيوس، الذي يَعتبره البعض الشخص الأكثر تأثيرًا في التاريخ بأكمله للعمل الضخم الذي قام به في تصنيف وشرح العلاقات بين الكائنات الحية والذي كرَّس حياتَه له، وهو نظام مُتَّبع عالميًّا حتى الآن؛ ومن ثمَّ يفوق لينيوس في تأثيره العالمي الديكتاتوريِّين والزعماء الدينيِّين (نيلور، ٢٠١٤). كان لينيوس هو أول من استخدم مصطلح «الحكمة» ليصِف به البشرية جمعاء؛ ففي عام ١٧٥٨، في الطبعة العاشرة من عملِه الرائع «نظام الطبيعة»، سَمَّى لينيوس رسميًّا جنس البشر بالـ «هومو سيبيانز» وفقًا لنظام التسمية الثنائية الذي استخدمه، وهو مُصطلح لاتيني يعني بالعربية «الإنسان الحكيم» أو «الإنسان العاقل». ما الذي كان يدور في عقل لينيوس؟ وكيف غيَّرنا ذلك؟ هل تسمية أنفسنا بالـ «حكماء» جعلنا في الواقع مُفرطي الثقة بالنَّفس ومُتعجرفين؟ هل نحن نوع يَعتبر نفسه مُحصَّنًا ضد التحديات المتزايدة التي تُحيط به بينما تتضاعَف أعدادنا ومطالبنا وتُثقل الكوكب؟ كيف سيتحكَّم ذلك في مصيرنا النهائي؟

وُلد لينيوس في راشولت في سمالاند بالريف الجنوبي للسويد في عام ١٧٠٧، وتلقَّى تعليمه في جامعة أوبسالا؛ حيث بدأ بتدريس علم النبات في عام ١٧٣٠. اعتادت أمُّه أن تُهدِيَه زهرةً عندما كان يَشعر بالانزعاج في طفولته، وهو ما كان يُهدِّئ من روعه تمامًا.

دفعه احتكاكه المبكِّر بمُعلمٍ سيئٍ وصفَه لاحقًا أنه «مؤهَّل لوأد مواهب الطفل في مهدِها بدلًا من تنميتِها.» لكُره التعليم الرسمي، وسرعان ما تجلَّى ذلك في تركه المدرسة وتجوُّلِه في الريف بحثًا عن نباتاتٍ مثيرة للاهتمام. لحُسن الحظ، لاحَظَ مدير المدرسة ميوله، وبدلًا من كبْتِها، أوكل له رعاية حديقة منزله وشجَّعه على دراسة النباتات عبر تعريفه على عالَم الطبيعة وعلى الطبيب يوهان روثمان الذي شارك مع الصبي النابغ المُتحمِّس مكتبته الاستثنائية من الكتب النادرة عن النباتات. زاد اهتمامه بالطبيعة، واستمرَّ في إهمال تعليمه الرسمي مُفضِّلًا الكهنوت، حتى إنَّ الأب نيلز الذي كان يهتمُّ به فُزِعَ عندما عَلِم بتقرير مُعَلِّمه، وكان يرى أنَّ الصبيَّ لن يَنجح أبدًا في أن يكون عالمًا أو كاهنًا. تدخَّل روثمان بسرعة مقترحًا أن الصبي سيُبلي بلاءً حسنًا كمُعلِّم أفضل مما سيصبح عليه حاله لو صار رجل دين، فأخذ لينيوس وبدأ تعليمه رسميًّا عِلم النباتات، وفي الوقت نفسه عرَّفه على النُّظم الأولية لتصنيف الكائنات الحية التي اقترحها اليسوعيُّون الفرنسيون الذين يَتبعون منهج دو تورنيفور وآخرون في ذلك الوقت.

وبذلك، تحوَّل المُتسرِّب من التعليم الشَّكِس إلى مُراقبٍ ثاقِب ودقيق للطبيعة ذي معرفة غزيرة بالنباتات، وسرعان ما بدأ في ملاحظة العلاقات التي غابت عن معظم الناس بين الأنواع المختلفة من النباتات والحيوانات، بناءً على ملاحظةٍ دقيقة لسِماتها الجسدية. درس في جامعة لوند في إسكونه، ولكنه انتقل إلى جامعة أوبسالا بناءً على نصيحة مُعلِّمه؛ حيث صار تحت الرعاية العطوفة للبروفيسور أولوف سيلزيوس، وهو عالم نبات آخَر هاوٍ. بدأت مسيرة لينيوس المِهنية الحقيقية مع نشر أطروحتِه حول التكاثُر الجنسي للنباتات، والتي سرعان ما قادَت إلى تعيينه مُدرِّسًا لِعلم النباتات. أصبح الشاب، الذي كان في الثالثة والعشرين من عمره في ذلك الوقت، مُحاضرًا محبوبًا، وكان يَستقطب أحيانًا جمهورًا مكونًا من ثلاثمائة شخص أو أكثر. ومع ذلك، بدأ يَعثُر في أوقاتِ تفكيره العميق على خللٍ في نظام دو تورنيفور العشوائي نوعًا ما في تصنيف النباتات، وقرَّر أن يُطوِّر نظامًا خاصًّا به يقوم على أساس عدد المدقَّات والأسدِية (الأعضاء الجنسية) لكل نبات.

تزامنت هذه اللحظة المُثمِرة مع حصوله على منحةٍ جامعية لزيارة واستكشاف أنواع جديدة من النباتات في لابلاند التي تقع في أقصى شمال السويد. على الرغم من أنَّ المنطقة تكون مُتجمِّدة نصف العام؛ ومن ثمَّ تكون فقيرة نباتيًّا. نجح الباحث الشابُّ الفَطِن في التعرُّف على ما لا يقلُّ عن مائة نوع من النباتات التي كانت مجهولةً تمامًا للعلماء في عصره. قدَّم لينيوس هذه الأنواع في كتابه الاستثنائي «نباتات لابلاند» (Flora Lapponica)

الذي يصف ٥٣٤ نوعًا مختلفًا من النباتات في المنطقة ويَعرضها حسب نظام تصنيفه وفقًا لخصائصها الجِنسية. ولكن نظرته الثاقبة لم تكن مقصورةً على النباتات، في يومٍ من الأيام، مرَّ أثناء سيره على عظْمة فكِّ أحد الأحصنة مُلقاةً بجانب الطريق، فواتَتْه فكرة من باب الصدفة؛ «لو أني عرفتُ عدد الأسنان ونوعها لدى كلِّ حيوان، وعدد الحلمات ومكانها، ربما سأكون قادرًا على التوصُّل إلى نظامٍ طبيعي مثالي لتصنيف كلِّ ذوات الأربع.» كان لينيوس في طريقه إلى التوصُّل إلى تفسيرٍ عميق لكل أشكال الحياة من شأنه أن يُغيِّر فهم الإنسان لها إلى الأبد، ولبناء المنصَّة العِلمية الأساسية التي مكَّنت منذ ذلك الحين علماء الطبيعة البارعين، بداية من كوفييه وأوين وداروين ودوكينز وإي أوه ويلسون، وحتَّى أتينبورو، من تفسير العالَم الطبيعي ومكان البشر فيه.

شرع لينيوس بعد نشر كتابه عن الحياة النباتية في لابلاند في العمل على المسوَّدة الأولى من عمله العظيم «نظام الطبيعة»، الذي كان ما زال على شكلِ مخطوطة عندما قرَّر الحصول على شهادةٍ في الطبِّ من جامعة هاردرفيك في هولندا. وهناك، عرض المسوَّدة على اثنين من العلماء البارزين، جرونوفيوس ولوسون، اللذَين انبهَرا بمخطوطته أشدَّ الانبهار حتى إنهما وافَقا على تمويلِ نَشرها، وهو ما تمَّ في عام ١٧٣٥. صنَّف لينيوس في هذا الكتاب، ولأول مرة، البشر ضمنَ الرئيسيات، أو القِرَدة العُليا، بناءً على التشريح الجسدي البحْت لهذه الأنواع. شرَّح لينيوس في دراسةٍ منفصِلة أسماها «أبناء عموم الإنسان» مدى صعوبة تحديد الاختلافات الجسدية بين الإنسان والقِرَدة، على الرغم من أنه كان يَفهم بوضوحٍ أنه من وجهة النظر الأخلاقية والدينية، كان من السهل التمييز بين الإنسان والحيوان: «لا بدَّ أن أتصرَّف في مُختبَري مثل صانع الأحذية الذي يفعل ما هو مُعتاد عليه، وأن أُعامل الإنسان وجسده كعالِم طبيعة لا يُمكنُه التمييز بينه وبين القِرَدة بخلاف حقيقة وجود فواصل بين أنياب القِرَدة وباقي أسنانها.» أحدث التمييز، أو عدمه، استنكارًا عامًّا جعلَه يُسارع موضحًا: «الإنسان هو الحيوان الذي قرَّر الخالق أن يَمنحه ذكاءً استثنائيًّا وأن يُميِّزَه بجعلِهِ المُختار الذي يتمتَّع بوجودٍ أرقى. حتى إن الربَّ قد أرسل ابنه الوحيد إلى الأرض لخلاص الإنسان» (مجهول).

في الطبعة الأولى من «نظام الطبيعة»، قال لينيوس بكلِّ وضوح إنَّ الهومو (الإنسان) في نظره، لا يَمتلك أي مزايا تشريحية تُميِّزُه عن غيره من الرئيسيات، ولكنه شعر أنَّ الشيء الوحيد الذي ميَّز الإنسان هو ما قد صِيغ في الشعار القديم الموجود في معبد أبولو، «اعرف نفسك»، والذي عبَّر عنه في اللاتينية بـ nosce te ipsum. كان الوعي بالذات والقُدرة على

إدراك أن الآخَرين بشر أيضًا في نظره هي السِّمة الأساسية التي تُميِّز البشرية، والتي تَفتقر إليها الرئيسيات الأخرى. كتَب إلى عالِم الطبيعة العظيم جِملين الذي اتَّهمه بأنه قد قال إن البشر خُلقُوا على هيئة قردة يدافع عن نفسه قائلًا: «ومع ذلك يستطيع الإنسان التعرُّف على نفسه. أطلب منكَ ومن العالَم أجمع أن تُبيِّنُوا لي فرقًا نوعيًّا بين الإنسان والقرد يتوافَق مع مبادئ التاريخ الطبيعي. أنا شخصيًّا لا أعلَم بوجود فرقٍ واحد.» لقد وقَع كل هذا قبل مائة عام أو أكثر من الجدال المُشابه الذي دار بين داروين وهاكسلي في المناخ الاجتماعي الأقل انفتاحًا فكريًّا في منتصَف القرن التاسع عشر. بحلول عام ١٧٥٨؛ أي بعد مرور ما يَقرُب من ربع قرن كامل قضاه لينيوس يُفكر تفكيرًا عميقًا في تلك العلاقة، قرَّر أخيرًا أنَّ كلمة «هومو» تحتاج إلى وصفٍ أكثر تمييزًا من مجرَّد اسم الجنس، لذا ألحق بها كلمة جديدة: هومو سيبيان. يقول لينيوس: «الإنسان الحكيم، أكثر ما صنع الخالق كمالًا، وأعظم وأروَع ما يُوجَد على وجه الأرض.»

واسترسَلَ واصفًا كلمة سابينتيا (الحكمة) بأنها «ذرَّة من الفردوس الإلهي»، موضحًا أن الخطوة الأولى على طريق اكتسابها هي القُدرة على معرفة الذات. أبقى على تصنيف البشر وفقًا لصفاتهم الجسَدية ضمن الرئيسيات، إلى جانب القرود والليمور والخفافيش، ولكنه فرَّقهم عنهم بقُدرتهم العالية التي وهَبها الله لهم على معرفة أنفسهم. للكلمة اللاتينية سيبيان ثلاثة معانٍ وثيقة الارتباط بعضها ببعض؛ عقلاني وعاقل وحكيم. ولكن أي هذه المعاني كان يقصدها لينيوس صراحةً عندما اختار كلمة سيبيان للإشارة إلى اسم نوعنا، هذا إن كان يقصد إحداها، قد فُقِدَ مع مرور الزمن.

ومع ذلك، يعيش تأثير تصنيف لينيوس معنا حتى يومِنا هذا؛ إذ يسعد معظم البشر بأن يعتبروا أنفسهم حكماء، أو بأنهم ينتمون لنوعٍ حكيم. لقد أكَّدت لنا إنجازاتنا التقنية الهائلة في القرن التاسع عشر والقرنين العشرين والحادي والعشرين هذا الرأي الجيد عَنَّا كنوع، وهو رأي ربما يخلط بين المعرفة البحتة والقدرة التقنية، وبين الحكمة الحقيقية. في الواقع، كثيرًا ما تُثير أي محاولة للتأكيد على افتقار الإنسانية للحكمة نفس نوع الغضب والذم الذي أثاره الادِّعاء الأول القائل بانحدارنا من سلفٍ مُشترَك يُشبه القرود.

هل نصب لينيوس لنا نحن البشر فخًّا دون قصد؟ هل زرَع فينا باختياره البسيط لكلمةٍ واحدة بذرةً خطيرة من الثقة المُفرطة والرِّضا عن النفس والإعجاب المُفرط بالذات، والشعور بأننا نتمتع بالذكاء دون بقية المخلوقات، وأن القوانين التي تحكم كل الحيوانات

الأخرى التي تَعيش على الأرض لا تَنطبق علينا؟ هل طمس لينيوس الحد الفاصلَ بين المعرفة والحكمة؟

عاش لينيوس في عصرٍ كان من غير المُستحسَن فيه إنكار الدين، وذلك على الرغم من التسامُح الفكري الذي امتاز به عصر التنوير. فآخِر مُحاكَمة من المحاكمات الكبيرة للساحِرات في إسكندنافيا كانت قد حدثَت قبل أربعة عشر عامًا فقط من ميلاد لينيوس. وقبل ذلك بثمانية عشر عامًا، في عام ١٦٧٥، في أبرشية تورساكر، قُطعت رءوس واحد وسبعين شخصًا وحُرقُوا بتُهمة السحر على مرأى ومسمَع من عائلاتهم وجيرانهم الذين، كما يُقال، لم يُبدوا أي تعاطُفٍ معهم. كانت أهوال حرب الثلاثين عامًا بين الكاثوليكية والبروتستانتية في أوروبا حاضرةً لدى جيل لينيوس، شأنها شأن الحرب العالمية الأولى بالنسبة إلينا. لذا، فليس من المُستغرَب تمامًا أنه اختار أن يُفسِّر أنَّ الإنسان ينتمي إلى الرئيسيات وفقًا لصفاته الجسدية، ولكنه في الوقت نفسه احتاط بمنحه صبغةً إلهيةً ليُميِّزه كنوع، كشَكل من أشكال الإذعان لتجنُّب أجواء التعصُّب الديني التي كان من الممكن أن تشتعل دون سابق إنذار حتى في ذلك العصر المُستنير. كان ذلك في حقبةٍ من التاريخ عندما كان الفكر الأُوروبي بالكاد يَحفظ توازُنه بين كفَّة الإيمان الأعمى في الألوهية والقدر، وكفة الصحوة المُتنامية بإدراك أنَّنا نُسيطر على مصيرنا وأنَّنا مسئولون عنه وأنَّنا يُمكننا ممارَسة الإرادة الحرة ممارسةً كاملة. تمكَّن لينيوس بذكاءٍ من تجاوز الشقاق بين الدين والفلسفة من خلال دمج المعنيين في استخدامه للكلمة اللاتينية سابينتيا (الحكمة) من خلال التأكيد على أنَّ القدرة على معرفة الذات كانت هبةً من الله. أحدثت هذه الحيلة اللُّغوية آثارًا عميقة، ولازمت صورة البشر الذاتية عن أنفسِهم وكلامهم عنها واحترامهم لها حتى يومِنا هذا، مما يَجعل من الصعب علينا الاعتراف بأخطائنا وتصحيحها. إذن فمُجرَّد كلمة واحدة — وهي كلمة لاتينية في هذا السياق — يمكنها أن تُفسد السِّمة نفسها التي ضمِنَت بقاءنا وتطوُّرنا كنوع حتَّى الآن.

الاسم هو الهوية، وقد تكون الكيفية التي يَنظر بها البشر إلى أنفسهم هي مفتاح مصير حضارتنا، وربما حتى مصير جنسنا في القرن الحادي والعشرين. الحكمة، لا المعرفة أو التكنولوجيا وحدَها، هي التي ستُحدِّد ما إن كُنَّا سنَبقى على قيد الحياة ونتطوَّر بشكلٍ جماعي، أم لن يَنجح في النجاة سوى القليل بعد صراعٍ مُخيف، أم سنَهلك جميعًا ونُصبح نهاية حلقة أخرى في سلسلة التطوُّر شأننا شأن البارانثروبوس، بسبب افتقارنا إلى البصيرة التي ستُمكِّننا من تجنُّب مصيرنا المحتوم الذي تَسبَّبنا نحن فيه من الأساس.

الإنسان الأحمق

يوجد في علم التصنيف، أو في وصف وتصنيف الكائنات الحية، الذي ورَّثه لنا لينيوس قاعدة مثيرة للاهتمام تُعرف بمبدأ «الأحمق العجوز»، وهي تتلخَّص في أن «الأحمق الأكبر سنًّا هو من يكون على حق دائمًا.» في العِلم، يتمثَّل الغرض من التصنيف في توحيد وترسيخ أسماء النباتات والحيوانات والكائنات الحية؛ ومن ثمَّ تجنُّب هذا النوع من الفوضى والخلط، كالذي يتعرَّض له المُستهلكون باستمرار، على سبيل المثال في أسواق بيع السمك عندما يَجدون أنَّ التجار الماكِرين يُسيئون استخدام أسماء الأسماك المُتعارَف عليها كي يَبيعُوا الأسماك الرخيصة على أنها نوع آخَر أغلى قليلًا. يجعل مبدأ «الأحمق العجوز» من الصعب للغاية على العلماء تغيير اسم نوعٍ قد اختارَه الشخص الذي سمَّاه في الأساس، إلا إذا كان هناك سبب مُقنع جدًّا لفعل ذلك؛ وهو ما يُعرف أيضًا باسم مبدأ الأولويات. وهذا هو ما ضمِنَ فعليًّا بقاء الاسم الأصلي الذي اختاره لينيوس لنوعِنا بلا مساس لأكثر من قرنَين ونصف.

يدار التصنيف العلمي الحديث وفقًا لـ «القانون الدولي للتسمية الحيوانية». ودون الخَوض في تفاصيلِه التِّقنية، تسمح قواعدُ القانون بإعادة تسمية الأنواع شريطة أن تَنطبِق شروط مُعيَّنة: «الاسم الصحيح لأيِّ أُصنوفة هو أقدم اسمٍ مُتاح يَنطبِق عليها، ما لم يتمَّ إلغاء العمل بهذا الاسم.» تتضمَّن الأسباب المُحتمَلة لإلغاء العمل باسم ما يلي:

- اكتشاف سمات عِلمية جديدة للأنواع المُسمَّاة.
- تغييرات في الفهم المُشترك للنوع.
- اكتشاف تغيُّرات في سلالة النوع أو أصله.
- تصحيح خطأ موجود في اسمه الأصلي.
- عدم وجود نموذج نوعي (سيجرز، ٢٠٠٩).

يُقدِّم هذا الكتاب دليلًا يدعم الحجة القائلة بأنه لا بدَّ من إعادة تسمية نوعِنا، الإنسان الحكيم، بناءً على الأسباب الخمسة السالفة الذكر.

والسبب في ذلك هو مسألة حياة أو موت لمئات الملايين، بل ربما لمليارات، من البشر الآن، فهي ليسَت مجرد مسألة دقَّة عِلمية.

يُؤثر اسم نوعنا، شأنه شأن اسمِنا الشخصي، تأثيرًا مباشرًا فيما نَعتقده عن أنفسنا وكيف نرى أنفسنا وسِماتنا، وفي القصص التي نحكيها عن أنفسنا، وهو ما يؤثر بدوره في مصيرنا. ويُمكن أن يُنقذنا من الهلاك، أو أن يُديننا.

يوجد سبب إضافي آخر لا تتضمَّنه قواعد القانون الدولي للتَّسمية الحيوانية، ألا وهو أنه بإصرارنا على أن نُشير إلى أنفسنا بالحكماء العاقِلين، فقد نُعرِّض أنفسنا لخطر الانقراض وللمُعاناة المؤكَّدة والصعاب التي لا تخطر على البال، وكل ذلك نتيجة وهمٍ ذاتي مُستمر. كنوع يعتبر نفسه حكيمًا، تتزايد كل يوم الأدلة التي تؤكد أنَّ الإنسانية جمعاء لا تتصرَّف بحكمةٍ تزيد على حكمة مُراهق ثَمِل يقود سيارةً قوية فائقة السرعة، مُتجاهلةً التهديدات التي يُمثلها سلوكُها على حياتنا وحياة الآخَرين ومُستمرةً في ممارسة السلوكيات التي تُعرِّضُهم إلى خطر أكبر. لقد فقَدْنا أو هجَرنا أو نَسِينا أو أضعَفنا السمة الوحيدة التي ميَّزَتنا عن جميع الأنواع الأخرى التي تعيش على الأرض وجعلتْنا نتفوَّق عليها على مدار المليون سنة الماضية، ألا وهي القدرة على استِشراف المُستقبل بحكمة، وفهمه واتخاذ الاحتياطات المدروسة جيدًا لتجنُّب وقوع نتائج سيئة.

لقد أصبح من الواضِح أن واحدةً من أكبر العَقبات التي تحُول دون التصرُّف الجماعي الحكيم تكمُن في إعجابنا المُشترَك بأنفسِنا ورضانا عن ذواتنا وغرورنا، وفي وَهْم المناعة ضدَّ الخطر الذي تَزرعه هذه الصفات في معظم الناس عندما يُفكِّرُون في مستقبلهم. عادةً ما يتجسَّد هذا السلوك في عبارات مثل: «لا أريد سماع المزيد من الأخبار السيئة.» «سنحلُّ جميع مشكلاتنا عن طريق التكنولوجيا.» أو «الله سيُنقذنا.» تُمثِّل العبارة الأولى صرخة من لا يَرغبون في مواجهة المخاطر، وهي أحد أوجه الحياة. ومع ذلك، فاختيار عدم سماع الأخبار السيئة لا يُلغي وجودَها، ولكنه ببساطة يجعل الناس غير مُستعدَّة لمواجهتها. ومن ثَمَّ فالشخص الذي لا يريد معرفة المخاطر يتصرَّف عكس الممارسة التي تبلغ مليون عام والتي ضمِنت بقاء الإنسان حتى هذه اللحظة، الممارَسة التي منحَتْنا النار ومُعظَم التقنيات الأخرى منذ ذلك الحين. إنهم يتجاهَلُون مقولة داروين الشائعة عن صلاحيتهم للبقاء. أما العبارة الثانية: «يُمكنُنا حلُّ أي شيء.» فتُمثِّل سلوك الوَلَع الساذج بالتكنولوجيا، أو عبادتها، وهذا الإفراط في التفاؤل يُعمينا عن عواقبها الأوسع والأشمل. فإذا كان الارتقاء الذي حقَّقناه نحن البشر إلى مستوياتنا الحالية من النجاح والصحة والازدهار من خلال التكنولوجيا، فبالمِثل معظم المخاطر والتهديدات الكبيرة التي تحيق بنا الآن، هي نتاج سوء استخدامنا لهذه التكنولوجيا، أو الإفراط في استخدامها. إنَّ الدرس الذي لا يُختَلَف عليه الذي تعلَّمناه من التجربة هو أن كل تقنية جديدة، تَجلب معها مجموعة من المشكلات الخاصة بها، التي قد تَتراكم في بعض الحالات إلى الحدِّ الذي تُشكِّل فيه تهديدًا لاستمرارنا كمجتمع أو حتَّى كنوع. يتمثَّل التحدِّي المُستقبَلي في تصميم تقنيات وأنظمة لا تُشكِّل مثل

هذه المخاطر، وفي توقُّع السلبيات المُحتملة بعناية وتجنبها مُسبقًا. أما الحجة الثالثة، «الله سيُنقذنا»، فهي تُلغي ببساطة مسئولية الشخص عن تحديد مصيره ومصير أبنائه؛ ومن ثمَّ فمن غير الأرجح أن يُرضي ذلك أي إله!

يستنِد الاقتراح الذي يدعو إلى إعادة تسمية الإنسان الحكيم إلى الأسباب التالية:

- لا يُمكن لأيِّ تقييم عِلمي معقول للسلوك الحالي لهذا النوع أن يُوصَف في الظروف الحالية بأنه «سلوك حكيم». إذن كلمة «حكيم» هي تَسمية خاطئة.
- الفهم المشترك للإنسانية في القرن الحادي والعشرين بعيدٌ كل البُعد عن الفهم المشترك لها في القرن الثامن عشر. لذا، فالاسم ما هو إلا مفارقة تاريخية، وهو مُضلِّل ولم يَعُد مناسبًا.
- كانت هناك زيادة كبيرة في المعرفة العِلمية حول أصل الإنسان (علم تطوُّر السلالات) منذ عصر لينيوس، بما في ذلك الفهم الأساسي الذي يتمثَّل في أن العديد من أنواع البشر ذات الصِّلة قد انقرَضَت، وأنه لا يوجَد أي نوع من البشر مُحصَّن من هذه الاحتمالية.
- كان هذا الاسم اختيارًا سيئًا؛ لأنه حتى في القرن الثامن عشر كان من الصعب وصف جميع البشر بأنهم «حكماء»، حتى وإن كان مقارنةً بالحيوانات الأخرى، وكذلك لا نستطيع وصفَهم بهذه الصفة في الوقت الحالي كما سنرى لاحقًا.
- لا يُوجَد نُموذج نوعي للبشر، وهو ما يَجعلنا استثناءً بين باقي الأنواع، على الرغم من أن لينيوس نفسه قُدِّم كاقتراحٍ لنموذج نوعي، واقتُرِح أو تَطوَّع أشخاص آخرون ليُصبِحوا نموذجًا نوعيًّا؛ ومن ثمَّ يَفشل الاسم في استيفاء أحد المتطلبات الأساسية لقوانين علم التصنيف.

ومع ذلك، فإن السبب الرئيسي لمناقشة اسم جديد هو أنَّ وضعنا الحالي الذي نُمجِّد فيه ذواتنا يجعلنا نَميل إلى المبالغة الحمقاء في تقدير قُدرتِنا على توقُّع المخاطر الكبرى التي تنبع من أفعالنا وتجنُّبها، وإلى الوصول إلى حالةٍ واسعة من العَمى الجمعي الذي يعوق رؤية تهديداتٍ وجودية كبرى.

إنَّ الوقت يَنفد ونحن بحاجةٍ مُلحة إلى إعادة التفكير فيمن نحن، كما يقول إيان تشامبرز وجون هامبل في كتابهما العميق «خطة للكوكب»: «إننا في مرحلةٍ فاصلة من تاريخ البشرية، فلم تكن المخاطر كبيرة هكذا من قبل … مُستقبَل الكوكب والحضارة

الإنسانية كما نَعرفها على المحك، ولا بدَّ على هذا الجيل الحالي أن يجد الحلول» (تشامبرز وهامبل، ٢٠١٢).

تَستكشِف الفصول التالية أحدث الأدلة العِلمية لكل تهديدٍ من التهديدات الوجودية العشرة الكبرى التي تُحدِق بمُستقبل البشر وأسبابها، وما يُمكن فعله للتغلُّب عليها أو لتخفيف آثارها سواء على المستوى الفردي أو على مستوى النوع بأكمله. بالتأكيد لا يدَّعي هذا الكتاب أنه يمتلك جميع الإجابات، بل يُشير إلى وجود العديد من الإجابات فحسْب، وأن الإنسانية تُواجه الآن في القرن الحادي والعشرين أكبر اختبارٍ لحِكمتِنا الجمعية على مدار المليون عام من ارتقائنا كنوع. ومسألة نجاحنا أو فشلِنا برُمَّتها في أيدينا وعقولنا وقلوبنا، ليس فقط كأفرادٍ أو كأُمَم، بل كنوع.

والآن تحديدًا، وليس بعد جيلٍ من الآن، يجب علينا اتِّخاذ قرار النجاح والبقاء، أو الفشل والانقراض.

الفصل الثاني

المدمر (الإنسان المُبيد)

يقول الإله كريشنا:
أنا الهلاك التام، أوزِّع الموت على العالَم، عازم على الْتِهام البشرية.

البهاجافاد جيتا، ترجمة
المهاتما غاندي إلى الإنجليزية

عندما مات ذكَرُ السلحفاة «لونسوم جورج» وحدَه في عتمة الليل، ذهب نوع السلاحف الذي كان يَعيش في جزيرة بينتا في طيِّ النسيان. كان جورج يَنتمي إلى نويع «سلحفاة جزيرة بينتا» (كيلونويديس نيجرا أبينجدوني) التي كانت لا تَعيش إلا في جزيرةٍ واحدة من جزُر الجالاباجوس لمليونين أو ثلاثة ملايين عام. قضى السلحفاة جورج الذي اكتشفه عالِم الأحياء المجَري جوزيف فاجفولجي في عام ١٩٧١ سنواته الأخيرة في الأسْر والعزلة، وكان هو السلحفاة الوحيدة المُتبقِّية من هذا النويع. حاول حماة البيئة التابعين لمؤسَّسة تشارلز داروين محاوَلاتٍ يائسة بمُزاوَجة جورج مع إناث سلاحف تَنتمي إلى نُويعات أخرى من جزُر إيزابيلا وإسبانيولا المجاورة، ولكن باءت جهودهم بالفشل. فعلى الرغم من أنَّ الإناث قد وضعت بيضًا، لم تَفقِس بيضة واحدة. في الرابع والعشرين من يونيو عام ٢٠١٢، عثر إدواردو لِيرينا على جورج ميتًا بعد أربعين سنة من رعايته. يبدُو أن جورج قد مات نتيجةً لقُصورٍ في القلب، وكان عمرُه نحو مائة عام — وهو ليس بالكثير بالنسبة إلى هذه المخلوقات الضخمة المُعمَّرة التي يُعرف عنها أنها تعيش حتى ١٧٥ عامًا أو أكثر (منظمة جالاباجوس للحفاظ على الطبيعة، ٢٠١٤).

ربما لم يكن الأمر سوى قلبٍ مُحطَّم، أما البشر فقد بدءوا على الفور بالعراك حول من سيفوز بجثَّته. أكَّد فريقٌ بحثيٌّ من جامعة ييل أن سلحفاة جزيرة بينتا كانت ما تزال موجودة في بعض الجينات التي اكتُشفت في نويع آخر في جزيرةٍ أُخرى (إنجبر، ٢٠١٢)، ولكن إن كانت أسرتك المباشرة قد ماتت وأبناء عمومتك غير المباشرين ما زالوا أحياءً في مكانٍ آخر، فبطريقةٍ أو بأُخرى لا يُمكن اعتبار الأمرَين مُتساويَين. خلاصة القول، كان جورج ببساطة هو أحدث ضحايا الهومو سيبيانز، حيث اعتاد صيادو الحيتان والصيادون على مدار قرنَين تخزين السلاحف الطازجة ليقتصدوا في استخدام مؤن سفُنهم عند الوصول إلى جزر الجالاباجوس، كما اعتادُوا تَرك ماعِزهم الوحشي، للأسباب نفسها، يأكل كل النباتات الموجودة على جزيرة بينتا حتى جرَّدوها من الغطاء الأخضر الذي كانت تحتاجه السلاحف لتعيش. لم يُفلح أيُّ شيءٍ فعَلناه بعد ذلك في إنقاذه.

كان يُسمَع صدى قصة لونسوم جورج الحزينة المُفزعة في جميع أنحاء العالم مرارًا وتكرارًا. في اليوم نفسه الذي مات فيه جورج، مات ما قد يَصل إلى مائة حيوان ونبات آخَر بلا رثاءٍ من وسائل الإعلام العالمية، ودون أن يُلاحظها الغالبية العُظمى من الهومو سيبيانز، النوع الذي أصبح يُسيطر على كل الأنواع الأخرى والذي يَحظى بنصيب الأسد من موارد الكوكب.

لنقُلْها صراحة، الانقراض هو جزء من الحياة، تمامًا كالموت. فقد انقرضت الآن كلُّ النباتات والحيوانات والكائنات الحية التي كانت تعيش على كوكب الأرض تقريبًا (روب، ١٩٨٦). فدون انقراض، لا وجود للتطوُّر أو التكيُّف أو للتغييرات الكبيرة. ودون الانقراض لم يكن من المُمكن أن تظهر أنواع جديدة، مِثلنا، لتحلَّ محلَّ الأنواع القديمة وتَختبر تكيُّفات جسدية وعقلية جديدة وتَستكشف بيئاتٍ جديدة؛ ولكُنَّا ما نزال جميعًا جزءًا من الوسط البدائي. استمر حدوث الانقراض بوتيرةٍ متواصلة منذ أن بدأت الحياة هنا على الأرض قبل ٣,٨ مليار سنة. ولكن مصدر القلق الكبير لا يَكمُن في الانقراض في حدِّ ذاته، بل في مُعدله. للتوضيح باستخدام تشبيه بسيط، إذا اصطدمت سيارتُك بشجرة بسرعة خمسة كيلومترات في الساعة، فعلى الأرجح لن تُصاب سوى بخدشٍ صغير. ولكن إن كان الاصطدام بسرعة ١٦٠ كيلومتر في الساعة، فستكون النتيجة كارثية بالنسبة إلى السائق والركَّاب على حدٍّ سواء. تُعتبَر السرعة عنصرًا مُهمًّا في مسألة الانقراض مثلما هي مهمة في قيادة السيارات.

يعتبر تحديد عدد الأنواع الموجودة على الأرض مهمةً محفوفة بالصعاب؛ إذ تفاوتَت التقديرات الأولية تفاوتًا ضخمًا من ثلاثة ملايين إلى مائة مليون نوع. وعلى الرغم من ذلك،

فمع تطوُّر التقنيات، نجح فريق بحثي بقيادة كاميلو مورا وبوريس وورم من جامعة دالهاوسي في كندا في مُحاكاة العلاقات بين الأنواع ليتكهَّن بوجود نحو ٨٧٠٠٠٠٠ نوع مختلف يعيشون حاليًّا على كوكب الأرض؛ ولكن ربما ما لا يقلُّ عن ٧٫٤ ملايين أو ما قد يصل إلى ١٠ ملايين نوع (مورا وآخرون، ٢٠١١). وهو ما يَشمل ٧٫٧٧ ملايين نوع من الحيوانات و٢٩٨٠٠٠ نوع من النباتات و٦١١٠٠٠ نوع من الفطريات و٣٦٤٠٠ نوع من الحيوانات الوحيدة الخلية و٢٧٥٠٠ نوع من الطحالب. ولكن هنا تأتي الأزمة؛ إذ يقول الفريق البحثي: «على الرغم من مائتين وخمسين عامًا من التصنيف الأحيائي ومن وجود أكثر من ١٫٢ مليون نوع مصنَّفة بالفعل في قاعدة بيانات مركزية، تُشير نتائجنا إلى أن نحو ٨٦٪ من الأنواع الموجودة على الأرض و٩١٪ من الأنواع الموجودة في المُحيط لم تُوصَف بعد.» ومن ثمَّ نحن نَفقد كائناتٍ حية لا نعلم بوجودها من الأساس، ونفقد إلى الأبد جزءًا كبيرًا من كوكبنا دون أن نَستكشفَه مُطلقًا.

السؤال الثاني المُحيِّر هو ما مدى سرعة اختفاء الأنواع، وهل المعدَّل الحالي طبيعي أم لا؟ للإجابة على هذا السؤال، حلَّل يوريان دي فوس من جامعة براون وزملاؤه الأشجار العائلية للكائنات الحية وتوصَّلوُا إلى تقديرٍ يُفيد أنه في ظلِّ الظروف «الطبيعية» لكوكب الأرض — أي دون تدخُّلٍ بشَري أو دون أن يَصطدم بالأرض كوكب سيار — يَنقرِض نحو نوعٍ واحد (من أصل نحو تسعة ملايين نوعٍ من الأنواع التي تعيش الآن) بشكلٍ طبيعي كلَّ عام (دي فوس وآخرون، ٢٠١٤). ومع ذلك، توصَّلَت الأبحاث التي قام بها خيراردو سيبايوس وبول آر إيرليش وزملاؤهما إلى حدوث «فقدان شديد السرعة للتنوُّع البيولوجي على مدار القرون القليلة الماضية، ممَّا يُشير إلى أن الانقراض الجماعي السادس قد بدأ بالفعل.» وخلُصُوا إلى أن متوسِّط معدَّل فقدان الأنواع الفقارية خلال القرن الماضي كان أعلى بمائة مرة من المعدَّل الطبيعي للانقراض. «ثمَّة دليل دامغ على أن معدَّلات الانقراض الحديثة لم يَسبق لها مثيل في تاريخ البشرية، وأنها غير عادية بالمرة في تاريخ الأرض. يؤكِّد تحليلُنا أنَّ مُجتمعنا العالَمي قد بدأ في تدمير أنواع الكائنات الحية الأُخرى بوتيرةٍ مُتسارعة، مُتسببًا في بدء حدوثِ انقراضٍ جماعي لم يَسبق له مثيل منذ خمسة وستين مليون عام. إذا سمحْنا لوتيرة الانقراض المرتفعة الموجودة حاليًّا بالاستمرار، فسيُحرَم البشر قريبًا (خلال ما يُعادل متوسِّط ثلاثة أعمار بشرية) من الكثير من فوائد التنوُّع البيولوجي. وبمقاييس الزمن البشري، ستكون هذه الخسارة دائمة بالفعل.» شعر العلماء أن الحيلولة دون حدوث هذا التضاؤل الدراماتيكي في التنوع البيولوجي وما يترتَّب عليه

من فقد في خدمات النظام البيئي ما يزال مُمكنًا من خلال الجهود المُكثَّفة للحفاظ على البيئة؛ بيد أنَّ هذه الفرصة تتضاءل على نحوٍ سريع (سيبايوس وآخرون، ٢٠١٦).

يعدُّ الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة أقدم وأكبر منظَّمة بيئية عالَمية في العالم؛ إذ يُمدِّها أكثر من ١١٠٠٠ عالم متطوع حول العالَم بمعلوماتٍ عن حالة الحياة على الأرض (الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة، ٢٠١٦). وعلى الرغم من أنها تعمل على العديد من جوانب الحفاظ على البيئة، تشتهر المنظمة بقائمتها الحمراء الشهيرة للأنواع المُهدَّدة بالانقراض، وهي قاعدة البيانات الأشمل في العالَم حول وضْع أنواع الحيوانات والفطريات والنباتات المُعرَّضة للخطر وارتباطها بسبُل العيش البشرية. وقد حافظت المنظَّمة على هذه القائمة وحرصتْ على تطويرها لأكثر من نصف قرن (القائمة الحمراء للأنواع المُهدَّدة بالانقراض والخاصة بالاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة لعام ٢٠١٦). اعتبارًا من عام ٢٠١٦، أجرت القائمة الحمراء تقييمًا علميًّا لـ ٨٣٠٠٠ نوع، ووجدت أن نحو ٢٤٠٠٠ نوع — أي نوع واحد من كل ثلاثة تقريبًا — مُهدَّدة بخطر الانقراض. تحتوي القائمة على مُحرِّك بحث متاح للجمهور على شبكة الإنترنت يُتيح لأيِّ شخصٍ مُهتم، وببعض المُثابرة، اكتشاف الوضع الراهن لأيِّ شكلٍ من أشكال الحياة المُدرَجة فيها.

إليكم نظرة عامة على ما يحدُث للحياة البرية في العالم، كما يُلخِّصها «مركز التنوُّع البيولوجي» في كاليفورنيا:

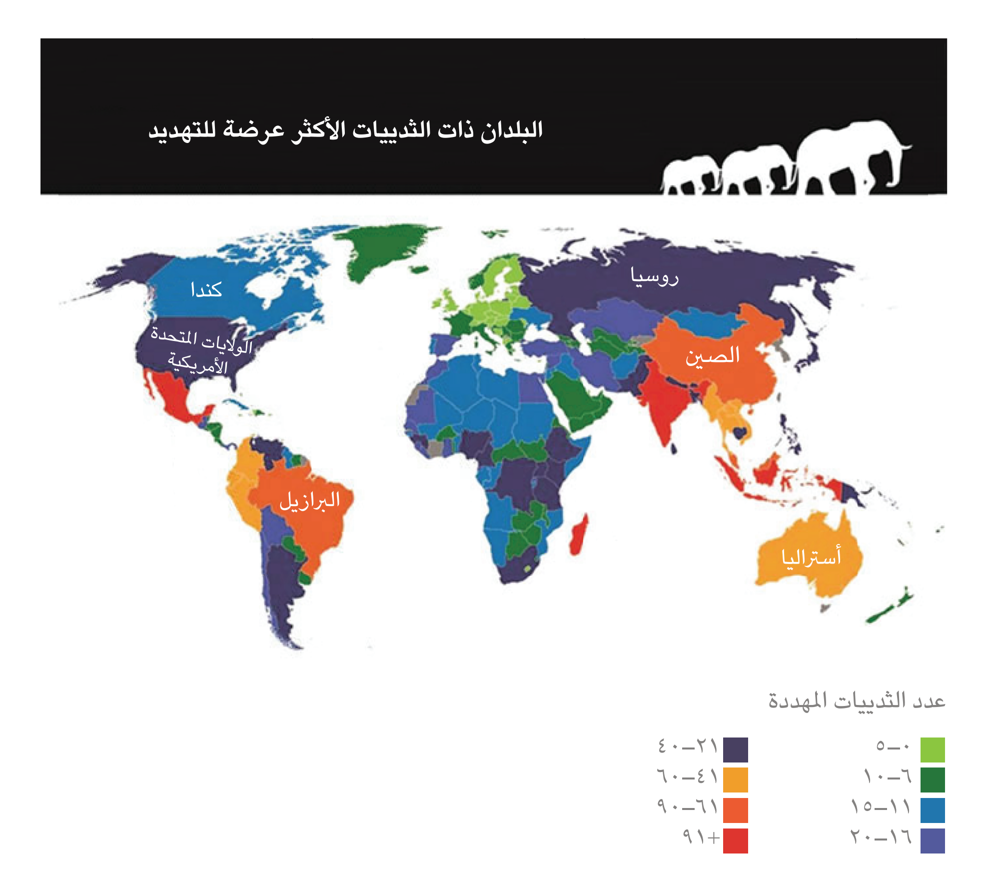
- «الضفادع»: نحو ٢١٠٠ من بين ٦٣٠٠ نوع من أنواع الضفادع والعلاجيم والسمندل المعروفة في العالَم في خطر، بمُعدَّل انقِراض يفوق المعدَّل الطبيعي يتراوح من ٢٥٠٠٠ إلى ٤٥٠٠٠ مرة.
- «الطيور»: ١٢٪ من أنواع الطيور المعروفة في العالم والتي يبلُغ عددها ١٠٠٠٠ نوع صُنِّفَت أنها مُهدَّدة بالانقراض، بينما مائتا نوعٍ من هذه الأنواع على وشك الانقراض الفِعلي.
- «الأسماك»: في عام ٢٠١٠، اعتبر الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة ١٨٥١ نوعًا من الأسماك — وهو ما يُمثِّل ٢١٪ من كل أنواع الأسماك التي تمَّ تقييمها — في جميع أنحاء العالم مُعرَّضة لخطر الانقِراض.
- «الحشرات»: من بين ١٫٣ مليون نوعٍ مَعروف من الحشرات واللافقاريات، قدَّر الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة نحو ١٠٠٠٠ نوع، أي نحو ٣٠٪ من هذه الأنواع، معرَّضًا لخطر الانقراض.

- «الثدييات»: يتناقَص نصف عدد الثدييات المعروفة في العالم والبالغ عددها ٥٤٩١، وخُمسها مُعرَّض دون شكٍّ لخطر الاختفاء إلى الأبد. تُصنَّف ١١٣١ من الثدييات في جميع أنحاء العالَم على أنها عُرضة للخطر أو مهدَّدة.
- «النباتات»: من بين ٣٠٠٠٠٠ نوعٍ معروف من النباتات في العالم، قام الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة بتقييم ١٣٠٠٠ نوعٍ ووجَد أن أكثر من ثُلثَي هذه الأنواع مُهدَّدة بالانقراض.
- «الزواحف»: على مُستوى العالم، يُعتبر ٢١٪ (أو ٦٠٠) من إجمالي الزَّواحف التي قُدِّرَت في العالم مهدَّدةً بالانقراض أو عُرضة للانقِراض (مركز التنوع البيولوجي ٢٠١٦).

في عام ٢٠١٤، قدَّرت مجلة «نيتشر» العلمية أن ٧٦٥ نوعًا قد اختفَت منذ عام ١٥٠٠، و٥٥٢٢ نوعًا كانت على شفا الانقراض (موناستيرسكي، ٢٠١٤). ووجدَت المجلَّة أن ما بين ١٠ و٧٠٠ نوع يَختفُون كلَّ أسبوع بنسبة ٤٤٪ نتيجة فقدان الموائل وتدهورها، و٣٧٪ نتيجة الاستغلال المُفرِط، و٧٪ نتيجة التغيُّر المناخي، و٥٪ نتيجة الأنواع الغازِية، و٤٪ نتيجة التلوُّث، و٢٪ نتيجة الأمراض. يُوضِّح شكل ٢-١ أكثر أنواع الثدييات المُهدَّدة حسب البلد.

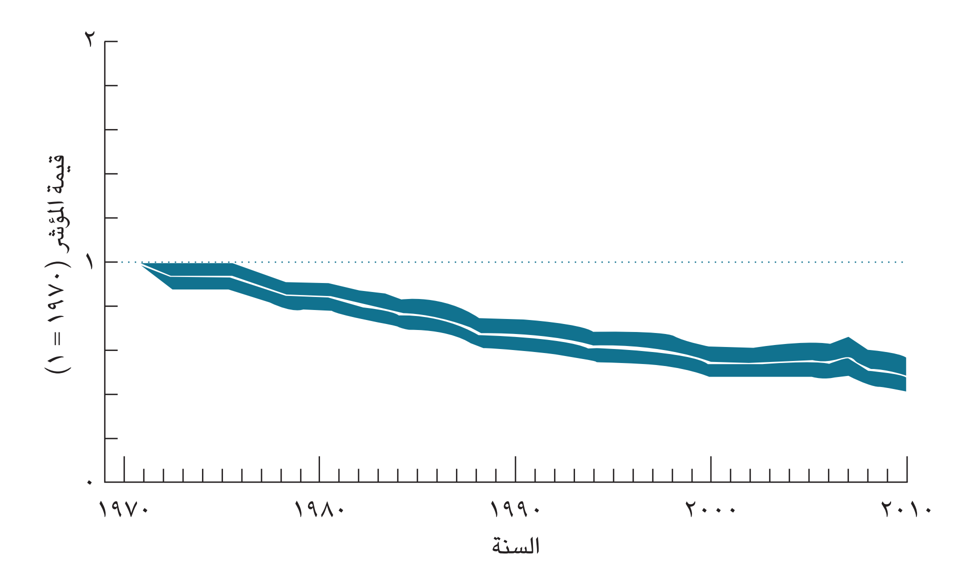
أظهرت دراسة أجراها باحثون أمريكيُّون أن عمليات الموت الجماعي للحياة البرية في تزايُد أيضًا. وتكون هذه الأحداث أحداثًا صاعقة يَهلك فيها أكثر من ٩٠٪ من مجموعةٍ مُعيَّنة من الحيوانات — التي عادةً ما يَزيد عددها على مليار فرد. وقد حلَّلُوا ٧٢٧ من هذه الأحداث التي سُجِّلت في جميع أنحاء العالم منذ عام ١٩٤٠، والتي أثَّرت على ٢٤٠٧ من الحيوانات، ووجدوا أن حجمها قد زاد وصارت تزداد كثافتها بالنسبة إلى الطيور والأسماك واللافقاريات البحرية، بينما انخفَضَت بالنسبة إلى الزواحف والبرمائيات، وبقِيَت على حالها بالنسبة إلى الثدييات. بدا أن مُعظَم هذه الأحداث كان ناتجًا عن الجوع والمرض والتسمُّم والضغوط المُتعدِّدة (فاي وآخرون، ٢٠١٤).

الأمر الأكثر إثارةً للقلق هو أن تقريرًا صادرًا عن الصندوق العالَمي للطبيعة وجد أن أكثر من نصف (٥٢ في المائة) من الحيوانات البرية في العالَم قد اختفَت في السنوات الأربعين التي تَلت عام ١٩٧٠. وقد انخفَضَت أعداد الحيوانات البرية بنسبة ٣٩٪، وحيوانات المياه العذبة بنسبة ٧٦٪، والمخلوقات البحرية بنسبة ٣٩٪. تمَّ حساب



شكل ٢-١: البلدان ذات الثدييات الأكثر عُرضة للتهديد. (المصدر: www.theecoexperts.co.uk، بيانات من البنك الدولي.)

الانخِفاض في أعداد الحيوانات والأسماك والطيور عن طريق تحليل عشرة آلاف مجموعةٍ مختلفة من الحيوانات تُمثِّل ٣٤٣٠ نوعًا مختلفًا. قال الصندوق العالَمي للطبيعة إن الانخفاضات كانت ترجع إلى أسباب مختلفة: بنسبة ٣٧٪ نتيجة الاستغلال المُفرط، و٤٤٪ نتيجة تدهوُر الموائل وفقدانها، ٧٪ نتيجة التغيُّر المناخي، ١١٪ نتيجة عوامل أُخرى (انظر شكل ٢-٢) (الصندوق العالَمي للطبيعة، ٢٠١٤).



شكل ٢-٢: تراجُع أعداد الحيوانات البرية في العالم. (المصدر: الصندوق العالَمي للطبيعة (٢٠١٤).)

أما بالنسبة إلى الحيوانات، وكذا إلى نباتات العالم، فقد خلصَت دراسةٌ أجراها الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة في عام ٢٠١٥ إلى أنَّ «أكثر من ٢٠٪ من الأنواع النباتية التي جرى تقييمها وُجِد أنها مُهدَّدة بالانقراض … وتعدُّ الموائل التي تحتوي على أكثر الأنواع المُهدَّدة بالانقراض هي الغابات المطيرة الاستوائية؛ حيث يُعتبر أكبر تهديدٍ للنباتات هو تحويل الموائل الأصلية لزراعة الأراضي الصالحة للزراعة وتربية الماشية، واستِغلال الموارد الطبيعية …» كما انتهَت إلى أن «هناك حاجة لاتخاذ إجراءٍ عاجل إذا أردْنا تجنُّب فقدان نوعٍ من بين كلِّ خمسة أنواع من النباتات» (بروميت وآخرون، ٢٠١٥).

يقول إي أو ويلسون العالِم بجامعة هارفارد، والذي يَعتبره الكثيرُون أعظم علماء الأحياء الذين على قيد الحياة في العالَم:

> إنَّنا نَهدم المُحيط الحيوي، وبدون اتخاذ إجراءاتٍ لخفضِ المُمارسات الحالية، سيُسفِر المعدَّل الحالي للنشاط البشري عن أن يُصبح ما يصِل إلى نصف أنواع

النباتات والحيوانات مُنقرضًا أو على وشك الانقراض بحلول نهاية هذا القرن. لا أعتقد أنه يُمكن للعالَم أن يتحمَّل ذلك؛ إذ سيكون الأمر أبديًّا. (جلانسي، ٢٠١٤)

الضفادع: مأساة حديثة

عندما كتَبَ أرسطوفانيس مسرحيتَه الكوميدية «الضفادع» في حوالَي القرن الخامس قبل الميلاد، كانت هذه المخلوقات الصغيرة وفيرةً، وكان نقيقها المُتناغِم بمثابة خلفية موسيقية للحياة اليومية في كل مكانٍ تقريبًا. بحلول أوائل القرن الحادي والعشرين، أصبحت الضفادع وغيرها من البرمائيات التي كانت لأكثر من ٣٠٠ مليون عام من بين أقوى أشكال الحياة وأكثرها مرونةً على الإطلاق التي استوطنَت الكوكب، أكثر مجموعة من الحيوانات عُرضةً للخطر، وخفَتَ نقيقها المُتناغِم أكثر فأكثر. يُواجه اثنان من كل خمسةٍ من أنواع الضفادع المعروفة خطر الانقراض، وقد حدَثَ انخفاضٌ حادٌّ في أعدادها في جميع البلدان والبيئات، حتى في البراري النائية.

تُعتبَر الضفادع مثالًا مثاليًّا على الطابع المُركَّب والمُتعدِّد الأطراف للاعتداء البشري على العالَم الطبيعي، فتراجُعُ أعدادِها وموتها لا يَرجع إلى عاملٍ واحد فقط، بل إلى تداخل العديد، منها: تدمير الموائل، والأمراض المُعدية، والتلوُّث، واستخدام مُبيدات الآفات، والتغيُّر المناخي، والأنواع الغازية، وفرْط الاستغلال بغرَض التجارة في الحيوانات الأليفة والأغذية.

تُوضِّح الفطريات الأصيصية التي تُعتبَر واحدةً من أكبر قتلة الضفادع هذه النقطة؛ حيث وُجِدت هذه الإصابة في ٢٨٧ نوعًا من الضفادع والعَلاجيم في سبعٍ وثلاثين دولة في ستِّ قارات، وهو وباء يُعتبَر من المستحيل القضاء عليه الآن (كريجر وهيرو، ٢٠٠٩). على الرغم من أن العدوى ظاهريًّا تبدو طبيعية، فيَعتقِد العلماء الآن أننا نحن من نَشرْنا الفطريات الأصيصية في جميع أنحاء العالم. تعود الأصول الأولى لهذه الفطريات إلى جنوب أفريقيا في عام ١٩٣٨ وإلى نوع من الضفادع المحلية وهو الضفدع الأفريقي ذو المِخلب (زينوبوس ليفيس) الذي كان يَحمل العدوى، ولكنه كان مُحصَّنًا ضدَّها. في نفس الوقت تقريبًا، في عام ١٩٣٤، اكتشف علماء الطبِّ اكتشافًا رائعًا سيُغيِّر تاريخ العالَم بالنسبة إلى البشر والضفادع على حدٍّ سواء. فإذا حقنتَ ضفدعًا ببول امرأة، تكشف الهرمونات ما إن كانت حاملًا أم لا. «بعد وقتٍ قليل من اكتشاف اختبار الحمل للإنسان في عام ١٩٣٤، صِيدَت كمياتٌ هائلة من هذا النوع من الضفادع (الضفدع الأفريقي ذو المخلب)

في البرية في جنوب أفريقيا، وصُدِّرَت حول العالم» (ويلدون وآخرون، ٢٠٠٤). وبعد ذلك، أصبحت الضفادع الأفريقية ذات المِخلب واحدةً من حيوانات التجارب المُفضَّلة في العالم، وذلك لأنه كان يَسهُل تربيتُها وتكاثُرها. وكما هو متوقَّع، هربَت بعضُها من الأَسْر وأنشأت تجمُّعاتٍ جديدة في البرية إلى جانب الضفادع المحلية الأصلية التي كانت عرضةً للإصابة بالفِطريات، وأصابتْها بالعَدوى مما أدَّى إلى عواقبَ وخيمة.

كانت تجمُّعات الضفادع الموجودة في أي مكانٍ قريب من الزراعة أو النقل أو المدن الحديثة تُعاني بالفعل من هجماتٍ سامَّة مُتعدِّدة مصدرها مُبيدات الآفات، وتلوُّث الهواء والماء، والجُسَيمات البلاستيكية، وانسكاب النفط والكيماويات، والمواد الكيميائية التي تُسبب اضطراباتٍ في الغُدَد الصمَّاء، والرصاص، والزئبق، والمعادن الثقيلة الأخرى. وقد أتلف كل ذلك صِحَّتها ومناعتَها ضدَّ الأمراض الجديدة. كما يَقتل الفيضان السامُّ نفسه العديدَ من الحشرات التي تَعتمد عليها الضفادع كطعام. أدَّت التنمية إلى جَفاف المُستنقَعات والأراضي الرطبة وطبقات المياه الجوفية الضحلة، وإفراغ جداول الماء، وتنظيف وتجفيف المناطق الطبيعية التي كانت مُشبَّعة بالماء ذات يوم لزرع الحبوب وتشييد المدن. وامتدَّ الانخفاض الحاد في أعداد الضفادع بدَورِه إلى انخفاضٍ في أعداد الطيور والأسماك والزواحف والحيوانات الصغيرة التي تتغذَّى عليها.

مأساة الضفادع قصة لا تكمُن أهميتها في مصير الحياة على الأرض بوجهٍ عام فحسب، بل إنها مُرتبطة بالمصير البشري أيضًا. فنحن أيضًا أهدافٌ غير طوعية للعديد من الهجمات السامَّة نفسِها التي عرَّضْنا الضفادع لها، وتتزايد الأدلة على أنها قد بدأت تتسبَّب لنا أيضًا في الكثير من الخسائر الوجودية. باختصار، الضفادع بمَثابة ناقوس الخطر الذي يدقُّ في الكوكب، ويُعتبَر تناقُصها هو التحذير الأوَّلي من الانهيار البيئي الشامل الذي سيَضرب البشرية بقوة أكبر من أيِّ شيءٍ عرفناه في تجربتنا. ومن ثمَّ، يُمكننا إما اختيار الاستسلام، أو اتخاذ خطوات عاجلة لتجنُّب ذلك.

ما اقترفته يدُ الهومو

لم يَعُد هناك شكٌّ لدى عشرات الآلاف من الباحثين الذين يَدرُسون هذه المسألة بتورُّط البشر في التسارُع الدراماتيكي في فقدان الأنواع الذي نَشهدُه الآن في جميع أنحاء العالم. يقول رودولفو ديرزو وزملاؤه في مقالٍ نُشِر في مجلة «ساينس»: «في الخمسمائة سنة

الماضية، تسبَّب البشر في موجةٍ من انقراضٍ وتهديدٍ وتراجعٍ لأعداد الأنواع المحلية يُمكن أن تكون مُتشابِهة من حيث النسبة والحجم مع عمليات الانقراض الجماعي الخمس السابقة التي حدثت في تاريخ الأرض» (ديرزو وآخرون، ٢٠١٤). ويُضيفون:

> نحن نعيش وسط موجةٍ عالَمية من فقدان التنوُّع البيولوجي الناجم عن الأنشطة البشرية: القضاء على الأنواع وتناقُص أعدادها، والانخفاض الشديد في وفرة الأنواع المحلية. إن التأثيرات البشرية على التنوُّع البيولوجي للحيوانات على وجه الخصوص هي أحد الأشكال غير المُعترَف بها للتغيُّر البيئي العالمي. فمن بين ٥ ملايين إلى ٩ ملايين نوع حيواني على كوكب الأرض، من المُحتمَل أن نَفقد ١١ ألف إلى ٥٨ ألف نوع سنويًّا.

لا يُقلِق علماء الأحياء فقدان الأنواع فحسب، مثل سلحفاة جزيرة بينتا أو وحيد القرن الأبيض الأفريقي، بل الأكثر إثارةً للقلق من وجهة نظرهم هو الانخفاض الحاد في وفرة المخلوقات والنباتات التي كانت وفيرةً قبل بضعة عقود أو حتَّى قبل بضع سنوات. ففي حالة الحشرات، على سبيل المثال، وجد فريق ديرزو أن ثُلُثَي دراسات الأنواع تُظهر مُتوسِّط انخفاضٍ في الوفرة بنسبة ٤٥٪. وبالاستعانة بمعلوماتٍ من القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة، وجدوا أن ٦٠٪ من أنواع الخنافس التي خضعت للدراسة تكبَّدت خسائر فادحة في أعدادها، وكذا ٤٥٪ من النمل، و٢٥٪ من الفراشات، وكل نوع من أنواع الجنادب والصراصير التي فحصُوها.

على الرغم من أنَّ فقدان «الزواحف المُخيفة» لن يُحزن العديد من الناس، فمِثل هذا الانخفاض الحاد في أعداد الحشرات يمتدُّ بدَوره ويُؤثِّر على أعداد الطيور والضفادع والزواحف والأسماك التي تتغذَّى على الحشرات، ويؤثر هذا الانخفاض بدَوره على الحيوانات الأكبر حجمًا. كما أنه يُعيق عملية التلقيح الناجح للنباتات التي تُوفِّر ما يصِل إلى ثلث حجم الإمدادات الغذائية في العالم، وكذا يُعيق عملية تجدُّد النباتات والغابات. تطوَّرَت النباتات الحديثة إلى حدٍّ كبير لتَعتمد على الحشرات في تخصيبها؛ ومِن ثمَّ إذا فقَدْنا الحشرات، ستُصبح شبكة الحياة بأكملها هشَّة، وفي بعض الحالات ستنهار. تمامًا كسلسلةٍ من قطع الدومينو المُتساقطة، يُؤثِّر تساقُط النُّظُم البيئية بدوره على كل الكائنات وصولًا إلى البشر، وهو ما يُفسد رفاهيتنا من خلال فقدان الخدمات التي تُوفِّرها النظم

الطبيعية؛ المياه النظيفة، والهواء، والغذاء، وإعادة تدوير النفايات، وتلقيح المحاصيل وانتشار بذور النباتات، ومواد البناء والتأثيث، والعقاقير الطبية، والصحة والترفيه.

تُوضِّح عالِمة الطبيعة الأسترالية الشابة بيندي إيروين المُهتمَّة بالحفاظ على البيئة، ابنة عالِم الطبيعة ومقدِّم البرامج الشهير ستيف إيروين، مُقدِّمةً تشبيهًا واقعيًّا قائلة: «إذا واصلتَ سحْب قالب طوب تلوَ الآخر من منزلك، فسيسقُط المنزل في النهاية» (سيرفايفينج إيرث، ٢٠١٤). يقول العلماء إنَّ هذا هو ما يحدث الآن على مستوى الكوكب. هذا الحدث مؤثر للغاية لدرجة أنه اكتسب اسمًا خاصًّا به في التاريخ الجيولوجي للأرض، ألا وهو «الفناء الأنثروبوسيني» أو ما يُعرَف جماهيريًّا باسم «الانقراض السادس» (على سبيل المثال، انظر ليكي، ١٩٩٦؛ وكولبرت، ٢٠١٤).

المُحيطات الصامتة

نحن على مَشارف وقوع حدثِ انقراضٍ كبير بسبب البشر في مُحيطات العالَم، على غرار ما حدث بالفعل بين الحيوانات البرية عبر التاريخ الحديث. هذا هو ما توصَّلَت إليه دراسة قام بها علماء الأحياء البحرية الأمريكيُّون الذين يقولون:

> لقد تسبَّب البشر في انخفاضٍ حادٍّ في وفرة كلٍّ من الحيوانات البحرية الكبيرة، كالحيتان مثلًا، والحيوانات البحرية الصغيرة، كالأنشوجة. يُمكن أن يُؤدِّي مثل هذا الانخفاض إلى حدوث موجاتٍ من التغيُّر البيئي التي ستَنتقِل إلى أعلى وأسفل شبكات الغذاء البحرية، ويُمكن أن تُغيِّر عمل النظام البيئي للمُحيطات. كان الحصَّادون البشريُّون أيضًا قوة رئيسية للتغيُّر التطوري في المحيطات، وأعادوا تشكيل البنية الوراثية لمجموعات الحيوانات البحرية. ويُهدِّد تغيُّر المناخ بإسراع عملية الفناء البحري خلال القرن القادم. (ماكولاي وآخرون، ٢٠١٥)

ويُحذِّر العلماء من أنَّ معدَّلات الانقراض البحري الحالية، «قد تكون بداية موجة انقراض كبيرة، شبيهة بتلك التي رُصِدَت على الأرض خلال الثورة الصناعية، حيث تزداد بصمات الاستخدام البشري للمُحيطات.» وكذا يُضيفون أن «تدمير الموائل من المُرجَّح أن يُشكِّل تهديدًا متزايدًا للكائنات الحية في المُحيطات على مدى المائة والخمسين عامًا القادمة.» ومع ذلك، فهم يعتقدون أنه ما زال هناك وقتٌ للبشرية لتتصرَّف بصورةٍ مُجدية لمنع فناء الحياة في المُحيطات والذي يُوازي الفناء الذي يحدُث على الأرض.

أكد الصندوق العالَمي للطبيعة هذه النظرة الكئيبة في عام ٢٠١٥، حيث أظهر «تقرير الحياة على الكوكب الأزرق» الذي أصدره أنَّ «مؤشر الحياة على الكوكب الخاص بمجموعات الأنواع البحرية الذي جُمِّعَ خصيصًا لهذا التقرير، قد أظهر انخفاضًا بنسبة ٤٩٪ بين عام ١٩٧٠ وعام ٢٠١٢. وهو ما يستند على المؤشِّرات التي رُصدَت في ٥٨٢٩ مجموعة من ١٢٣٤ نوعًا من أنواع الثدييات والطيور والزواحف والأسماك» (الصندوق العالمي للطبيعة، ٢٠١٥). بالنظر إلى أسماك التونة والماكريل على وجه الخصوص، لاحظَتِ الدراسة انخفاضًا بنسبة ٧٤٪ في أعدادها، ولم تَرصُد «أي علامة على حدوث أي تحسُّن شامل على المستوى العالَمي.» يُمكِن أن يَقضيَ البشر على قرابة نصف الحياة البحرية الضخمة عبر مُحيطات العالَم التي تُغطِّي ٧١٪ من سطح الكوكب، في غضون اثنين وأربعين عامًا فقط، وهو ما يُعطي صورةً مُخيفة لقُدرتنا التدميرية كنوع.

يُعتبَر فقدان ما يُقدَّر بنحو ٧٠٪ من مجموعات الطيور البحرية في العالم، أي ما يُعادل ٢٣٠ مليون طائر، منذ عام ١٩٥٠، وفقًا لما كشفتْه دراسةٌ أجرَتْها جامعة بريتيش كولومبيا، مثالًا دقيقًا على المدى البعيد الذي تَطوله يدُ الإنسان. وقد لوحِظ، حتى الآن، أن أكبر انخفاضات كانت في الأنواع العابرة للمُحيطات والتي تقطع مسافاتٍ بعيدة المدى، مثل طيور القطرس (باليكزني وآخرون، ٢٠١٥). يُعلِّق المؤلِّف الشهير ميشيل باليكزني قائلًا: «تُعتبَر الطيور البحرية على وجه الخصوص مؤشِّرات جيدة على مدى صحة المُحيطات. عندما نرى هذا الانخفاض في حجم الطيور البحرية، يُمكننا أن نرى أن هناك مشكلةً ما في النُّظُم الإيكولوجية البحرية. وهو ما يُعطينا فكرةً عن التأثير الشامل الذي نُحدِثه.» وجدت دراسة أجرَتْها هيئة البحوث الأسترالية وإمبريال كوليدج لندن أن ٩٠٪ من الطيور البحرية كانت تَحتوي على قِطَع من البلاستيك في أحشائها في عام ٢٠١٥، وبحلول عام ٢٠٥٠، سيَنطبِق هذا على ٩٩٪ من الطيور البحرية المُتبقية في العالم (ويلكوكس وآخرون، ٢٠١٥).

لا يُوجَد ما هو أفضل من الحاجز المُرجاني العظيم الذي يقع في أستراليا لإلقاء الضوء على حالة المُحيطات المتردِّية، فهو أكبر كائنٍ حي على الكوكب، حيث يُغطِّي ثلث مليون كيلومتر مربع. خلال ثلاثين عامًا، ماتت نصف شعاب الحاجز المرجاني العظيم (المعهد الأسترالي للعلوم البحرية، ٢٠١٢). في عام ٢٠١٦، تعرَّض ما يَقرُب من ٩٣٪ من الشعاب المُتبقية لأسوأ موجةٍ من ابيضاض المُرجان سُجِّلت على الإطلاق. يُحذِّر بعض العلماء

من أن الحاجز المرجاني العظيم، ومُعظم الشعاب المرجانية في العالَم قد تختفي بحلول عام ٢٠٥٠ (كورونوفسكي، ٢٠١٦) نتيجةً لخليطٍ من الاعتداءات الناتجة عن الأنشطة البشرية، بما في ذلك الاحتباس الحراري، وارتفاع نسبة الحموضة في المُحيطات، والعناصر الغذائية، والرواسب، والنفط، وتسرُّب الكيماويات والمبيدات، والتجريف، والصيد الجائر، والتدمير الذي تُحدثه القوارب، والأوبئة والأمراض والأعشاب الضارة والآفات التي تُصيب الشعاب المرجانية، مثل نجم البحر المُكلَّل بالشوك، والمُرتبطة بعوامل الضغط التي يتسبَّب فيها الإنسان.

لا يُوجَد ما هو أفضل من الحاجز المُرجاني العظيم الذي يقع في أستراليا لإلقاء الضوء على حالة المُحيطات المتردِّية، فهو أكبر كائنٍ حي على الكوكب، حيث يُغطِّي ثلث مليون كيلومتر مربع. خلال ثلاثين عامًا، ماتت نصف شعاب الحاجز المرجاني العظيم (المعهد الأسترالي للعلوم البحرية، ٢٠١٢). في عام ٢٠١٦، تعرَّض ما يَقرُب من ٩٣٪ من الشعاب المُتبقية لأسوأ موجةٍ من ابيضاض المُرجان سُجِّلت على الإطلاق. يُحذِّر بعض العلماء من أن الحاجز المرجاني العظيم، ومُعظم الشعاب المرجانية في العالَم قد تختفي بحلول عام ٢٠٥٠ (كورونوفسكي، ٢٠١٦) نتيجةً لخليطٍ من الاعتداءات الناتجة عن الأنشطة البشرية، بما في ذلك الاحتباس الحراري، وارتفاع نسبة الحموضة في المُحيطات، والعناصر الغذائية، والرواسب، والنفط، وتسرُّب الكيماويات والمبيدات، والتجريف، والصيد الجائر، والتدمير الذي تُحدثه القوارب، والأوبئة والأمراض والأعشاب الضارة والآفات التي تُصيب الشعاب المرجانية، مثل نجم البحر المُكلَّل بالشوك، والمُرتبطة بعوامل الضغط التي يتسبَّب فيها الإنسان.

إذا كان البشر قادرين على قتل كائنٍ حيٍّ ضخمٍ بحجم الحاجز المرجاني العظيم بإهمالهم وسوء إدارتهم وجهلهم، فهم بالتأكيد قادرُون على قتلِ أي شيءٍ على الأرض، بما في ذلك قتل أنفسهم.

الانقراض الجماعي

يَكشف السجلُّ الأحفوري عن خمس عمليات انقراضٍ جماعي على الأقل منذ ظهور الحياة بصورتها المُعقَّدة المُتعدِّدة الخلايا لأول مرة في البحار البدائية منذ نحو ٧٠٠ مليون سنة، وعن نحو مائة عملية انقراض أصغرَ حجمًا. والانقراض الجماعي هو عملية يَمُوت فيها

نحو ثلاثة أرباع كل الأنواع الحية الموجودة في وقتٍ ما. وفيما يلي عمليات الانقراض الجماعي الخمس الكبرى:

- الانقراض الأوردوفيشي-السيلوري: حدث مُزدوَج وقع منذ حوالي ٤٥٠ إلى ٤٤٠ مليون سنة، ومات فيه ٢٧٪ من جميع الفصائل التي كانت موجودةً في ذلك الوقت، و٥٧٪ من جميع الأجناس و٦٠ إلى ٧٠٪ من الأنواع المعروفة.
- الانقراض الديفوني: وقَعَ منذ حوالي ٣٥٠ مليون سنة، وكان حدثًا طويلًا امتدَّ لمدة ٢٠ مليون سنة، قُضيَ فيه على حوالي ١٩٪ من جميع الفصائل، و٥٠٪ من جميع الأجناس و٧٠٪ من جميع الأنواع.
- الانقراض البرمي: منذ ٢٥٠ مليون سنة، وقع أسوأ حدثٍ في القصة المعروفة للحياة على الأرض، حيث قُضي على ٩٦٪ من جميع الأنواع البحرية، بما في ذلك كل ثُلاثيَّات الفصوص. اختفت الشعاب المرجانية لمدة لا تقلُّ عن خمس عشرة مليون سنة. كما فقدت ٧٠٪ من الأنواع البرية، ليُصبح المجموع الكلي هو اختفاء ٩٠٪ من إجمالي أشكال الحياة على الأرض في ذلك الوقت.
- الانقراض الترياسي-الجوراسي: قبل حوالي ٢٠٠ مليون سنة، تسبَّب ثوَران آخر واسع النطاق في القضاء على ما بين ٧٠ إلى ٧٥٪ من أنواع الكائنات البرية والمائية.
- انقراض العصر الطباشيري الباليوجيني أو انقراض العصر الطباشيري الثلاثي: منذ ٦٦ مليون سنة، قَضى حدثُ انقراض العصر الطباشيري الثلاثي — والذي يُعزى سببه الآن بين قِطاع واسع من الناس إلى اصطدام كويكب بالأرض — على ثلاثة أرباع جميع الأنواع المعروفة، بما في ذلك مُعظَم الديناصورات، باستثناء حفنةٍ من الأنواع الأصغر التي تطوَّرت حتى أصبحت طيورًا الآن.

ما تزال سلسلة الأحداث التي أدَّت إلى عمليات الانقراض الخمسة، وخاصَّة الأحداث الأقدم، محلَّ جدال. على سبيل المثال، اختلَفَت الآراء حول ارتباط الحدث الأقدم بنجمٍ انفجاري، مُستعر أعظم، وقَع في ذلك الوقت وأحدث جلبةً كبيرة، وربما كان قريبًا بما يكفي ليَغمُر الأرض بإشعاع جاما القاتل. أو ربما كان سببه شيئًا آخَر مُختلِفًا تمامًا، ولكنه فُقِد في غياهب الزمن. هناك ما لا يقلُّ عن خمس عشرة نظرية أساسية للانقراض الطبيعي الشامل، وهي تَشمل: ثورانًا واسعًا للنشاط البركاني الذي يُسمِّم الهواء والماء؛

موجاتٍ مُفاجئة من الاحتباس الحراري أو التبريد العالَمي الذي أحدث فوضى عارمة في الطبيعة والسلاسل الغذائية؛ الانخفاض السريع لمُستوى سطح البحر؛ ما أدَّى إلى موت الحيوانات التي تعيش في المياه الضحلة؛ اصطدام نيزك أو مذنَّب بالأرض، وهو ما سبَّب سحاباتٍ شاسعة من الغبار التي تسبَّبت بدورها في «شتاء نووي» مُتجمِّدٍ تموت فيه النباتات وتنهار فيه السلاسل الغذائية؛ الانطلاق المُنفجر لرواسب الميثان المُجمَّدة في قاع البحر، وهو ما يتسبَّب في اضطراب المناخ، وتسمُّم البحار، وانهيار السلاسل الغذائية؛ فقدان الأكسجين في المُحيطات والمياه الضحلة الناجم عن إطلاق المواد المغذية وتفشِّي البكتيريا بشكلٍ ضَخم؛ «انقلاب مياه المُحيط» حيث تؤدِّي التغيرات في توازن نسبة الملوحة ودرجة الحرارة إلى انقلاب مياه المُحيطات من أسفلَ إلى أعلى، ممَّا يُؤدِّي إلى اختناق الحياة البحرية وإحداث فوضى مناخية. ومن المُحتمَل أن العديد من هذه العوامل قد تضافرت معًا في أسوأ موجات الانقراض، مُسببةً مآسِيَ شاملة حُفِرَت في السجلِّ الأحفوري. ومن المُحتمل أيضًا أن التغيُّر المناخي المتطرِّف كان حاضرًا في كل هذه الموجات.

على سبيل المثال، اختلفَت الآراء اختلافًا كبيرًا حول كيف بدأ حدث الانقراض البرمي، فيُقال إنه قد بدأ بفَيض بازلتي نتَجَ عن اندلاعٍ بُركاني في سيبيريا، أو نتيجة لاصطدامٍ هائل لأحد المذنَّبات أو انفجار غاز الميثان من قاع البحر. كل هذه العوامل بدَورها، أطلقت كميَّاتٍ هائلة من الغازات السامَّة والغبار في كلٍّ من الغلاف الجوي والمسطَّحات المائية على الكوكب. وربما يكون قد أدَّى إطلاق كمياتٍ هائلة من ثاني أكسيد الكربون شديد السخونة بفعل الحرارة البركانية من قيعان الطبقات الفحمية الموجودة واحتراق الغابات — والذي ما زال محفوظًا في الطبقات الصخرية منذ ذلك الوقت — إلى ارتفاعٍ مُفاجئ في درجة حرارة الكوكب مما تَسبَّب في فوضى مناخية، وتحمُّض المُحيطات، مما أدَّى إلى انهيارٍ في سلاسل الأغذية البحرية. وتسبَّب بعد ذلك الموت المفاجئ لجزءٍ كبير من الحياة على الأرض وتآكُل الطبيعة بفعلِ عوامل التعرية، ثم انسكاب العناصر الغذائية في المُحيطات والمياه العذبة في تحفيز النمو والانتشار الواسع للفطريات والبكتيريا التي كانت تتغذَّى على البقايا المُتعفِّنة، وجُرِّدت المياه من الأكسجين الذي يبعث فيها الحياة، مما أسفَرَ عن موت الأسماك والحيوانات الناجية الأخرى. ولفترةٍ من الوقت، سيطَرَت الفطريات على الأرض. يُشير السجلُّ الأحفوري، على الرغم من صعوبة فكِّ شفرته، إلى أنه نادرًا ما تقعُ أحداث الانقراض الجماعي مرةً واحدة، ولكن بدلًا من ذلك، تحدُث سلاسل من الكوارث الفارقة، ربما بسبب توالي الكوارث الأقل حجمًا التي سبق وصفُها، حيث

تَقضي كلٌّ واحدةٍ منها على فئةٍ جديدة من الحيوانات والنباتات التي نجَحَت في النجاة من الهجمة السابقة. يَخشى الباحثون أنَّ هذا هو بالضبط ما نشهدُه اليوم، ولكنَّ الأسباب والعواقب هذه المرة ستكون مُرتبِطةً بنا ارتباطًا وثيقًا (وارد، ٢٠٠٧).

عصر الهومو

نعيش اليوم نحن البشر وجميع الكائنات الحية في عصرٍ جديد، ألا وهو عصر الأنثروبوسين. استُحدِث الاسم أصلًا لوصفِ عصرِنا الجيولوجي، وصاغَهُ العالم بول كروتزن وهو عالِم في كيمياء الغلاف الجوي وحائز على جائزة نوبل ليَعني العصر الذي برَز فيه البشر كقوةٍ من قوى الطبيعة وأثَّرُوا تأثيرًا يكاد أن يكون تأثيرًا تكتونيًّا على الكوكب وكلِّ ما فيه. كتب كروتزن يقول:

> للأنشطة البشرية تأثير مُتزايد على البيئة على جميع المستويات، يفوق من نواحٍ كثيرة تأثير العمليات الطبيعية. ويَشمل ذلك، على سبيل المثال، تصنيع مُركَّبات كيميائية خطرة لا تُنتجها الطبيعة، مثل غازات الكلوروفلوروكربون التي تُعتبَر مسئولةً عن التسبُّب في «ثقب الأوزون». ونظرًا لأنَّ الأنشطة البشرية قد ازدادت أيضًا حتى أصبحَت قوى جيولوجية مُهمَّة، من خلال التغييرات في استخدام الأراضي وإزالة الغابات وحرق الوقود الأحفوري على سبيل المثال، فمن المنطقي تخصيص مُصطلَح «الأنثروبوسين» للعصر الجيولوجي الحالي. ويُمكن تعريف هذه الحقبة بأنها قد بدأت منذ حوالي قرنين من الزمن، تزامُنًا مع تصميم جيمس واط للمُحرِّك البخاري في عام ١٧٨٤. (كروتزن، ٢٠٠٦)

يتَّفق آخرون على تاريخ بداية العصر، إلا أنهم يَربطونه بالثورة الزراعية التي أحدثَت بدورها طفرةً في التعداد السُّكاني البشري، وأدَّت إلى إزالة غابات الكوكب على نطاقٍ واسع وإلى فقدان التربة على نطاقٍ عالَمي.

البصمة الرئيسية لعصر الأنثروبوسين هي غاز ثاني أكسيد الكربون، الذي يَصدُر نتيجةً لحرق الفحم والنفط وقَطعِ الأشجار. كان مُستوى غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي للأرض في بداية العصر الحديث حوالي ٢٧٠ جزءًا في المليون، ولكن بحلول عام ١٩٥٠، مع بداية الصناعة، ارتفَعَ مُستواه إلى ٣١٠ أجزاء في المليون (ستيفن وآخرون، ٢٠٠٧). أما اليوم، فيبلغ مُستواه أكثر من ٤٠٠ جزء في المليون وهو في طريقه للوصول

إلى ٦٠٠ جزء في المليون بحلول منتصف القرن. وفقًا لما يقوله ويل ستيفن وبول كروتزن من الجامعة الوطنية الأسترالية، «منذ (عام ١٩٥٠) واجه المشروع البشري ثورةً ملحوظة، فيما يُعرَف باسم «التسارُع العظيم»، تسبَّبت في عواقبَ وخيمة على عمل نظامِ الأرض. ارتفع تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي من ٣١٠ إلى ٣٨٠ جزءًا في المليون منذ عام ١٩٥٠، وقد حدث حوالي نصف الارتفاع الكُلِّي لتركيز الغاز منذ عصر ما قبل الصناعة في الثلاثين عامًا الماضية فقط. التسارُع العظيم يكاد يصل إلى مرحلةٍ حرجة. مهما كان ما سيَتكشَّف، فستكون العقود القليلة المُقبلة بالتأكيد نقطةَ تحوُّلٍ في تطور الأنثروبوسين.»

عندما يتحدَّث العلماء عن «نقطة تحوُّل»، فهذا يعني اللحظة التي يَنقلِب فيها نظامٌ فجأة من حالةٍ مُستقرَّة نسبيًّا إلى حالةٍ أخرى. على سبيل المثال، عندما يتحوَّل نهر كان نظيفًا شفافًا ومليئًا بالحياة ذات يوم إلى نهرٍ كريه عكِر وبلا حياة نتيجة التلوُّث والرواسب. وعندما تتحوَّل مساحة من البحر كانت ذات يومٍ وفيرةً بالأسماك والقشريات والمحار إلى مساحةٍ ميتة عقيمة بسبب التدفُّق الهائل للأسمدة والمواد الكيميائية والتربة. وتتحوَّل الغابات أو الأراضي العُشبية إلى أراضٍ صحراوية نتيجة عمليات قطع الأشجار والحرائق أو الرعي الجائر. وتموتُ بُحيرة أو غابة بسبب الأمطار الحمضية. وتتكاثَر الأعشاب الضارَّة في الشعاب المرجانية، وتهجرُها أسماكُها ذات الألوان الزاهية والمُتنوِّعة. وتُقَطَّع الغابات المطيرة، وتُصبح تُربتها شديدة الحمضية بحيث تتوقَّف الأشجار عن النمو، وتصبح الأرض مُغطَّاة بالأعشاب ذات النوعية الرديئة. في كلِّ هذه الحالات، من الصعب للغاية، إن لم يكن من المُستحيل، استعادة الحالة السائدة التي كانت عليها البيئة قبل وقوع الكارثة، على الأقل بمقاييس الزمن البشري. لقد فُقِد الكثير من الأنواع المُهمَّة، وتغيَّر الكثير، كيميائيًّا، وهيدرولوجيًّا، وفيما يتعلق بالمجموعات الميكروبية التي تدعم الحياة. «نقطة تحوُّل» هي تعبير مُلطَّف، ولكنه يعني فعليًّا نقطة اللاعودة.

سيَشعُر معظم العاقلين بالفزع إذا عرفوا المدى الكامل للضرر الذي يُلحقُونه بكوكبهم وبكل أشكال الحياة عليه، بسبب أفعال بريئة تتمثَّل في إطعام أُسَرهم وصنع منازلهم. تَفصلنا طبيعة العالَم الحديث وتعزلُنا عن التدمير الفِعلي الذي يحدُث من خلال سلاسل صناعية وتجارية طويلة تُعمينا عن حقائق الاستهلاك الشامل. على سبيل المثال، يُجادلُ المدافعون عن البيئة بأنَّ استِخراج عمَّال مناجم الليثيوم للمياه الجوفية كان عاملًا رئيسيًّا في انهيار مجموعات طيور الفلامنجو على البُحَيرات المالحة في صحراء أتاكاما، ومع

ذلك، فإن طول السلسلة التجارية لا يجعل سوى عددٍ قليل من مالكي الهواتف المحمولة والكمبيوتر اللوحي أو الكمبيوتر المحمول أو المِثقاب أو السيارة الكهربائية أو أي جهاز آخر يعمل بالبطارية، يشعرون بالمسئولية الشخصية عن تدمير الطيور البرية في إحدى الصحاري البعيدة (فيشر، ٢٠١٥)؛ ولكنهم مسئولون فعلًا. غالبًا ما يُعبِّر مواطنو المجتمع الحديث المُهتمُّون عن قلقهم العميق من إبادة وحيد القرن والأفيال الأفريقية والآسيوية على يدِ الصيَّادين غير القانونيِّين، أو من قُرب فقدان الدببة القُطبية جرَّاء ذوبان الجليد في القطب الشمالي، ولكنَّهم نادرًا ما يَشعُرون بالمسئولية عن اختفاء التربة الخِصبة، واقتلاع الغابات والنباتات والقضاء على الحياة الميكروبية التي تدعمها، والحشرات المُفيدة، ومئات الطيور الصغيرة، والضفادع، أو القوارض المحلية. ومع ذلك، فمِن خلال الاقتصاد العالمي كُلنا الآن مُتورِّطُون في جريمة إيذاء النفس المُتمثِّلة في تدمير منزلنا بأيدينا. إن كلَّ دولار نُنفقُه على الغذاء والسلع الاستهلاكية يُرسِلُ إشارةً نقدية صغيرة تُؤدِّي إلى تقليص وتدمير وتسميم الغابات والسافانا والتربة والأنهار والمُحيطات والأنواع والهواء النَّقي بلا رحمة. نحن من يتسبَّب جشعُهم في الحصول على المعادن واللحوم والحبوب والأخشاب والمواد الكيميائية والطاقة الأحفورية في تبديلِ شكل عالَمنا من حالٍ إلى حال، وإلى الأبد.

المُفتَرِس الأعظم

لقد تورَّط البشر في فقدان الأنواع لآلاف السنين. في كتابه الشهير «آكلو المستقبل»، يقول عالم الحفريات تيم فلانري: إنَّ البشر كانوا عاملًا في انقراض الحيوانات الضَّخمة في العصر الجليدي، مثل الماموث العملاق، ووحيد القرن الصوفي، ودِبَبة الكهوف، والأيائل، والكسلان، والطيور العملاقة، والديبروتودون، في قارات أوروبا وأمريكا وآسيا وبالأخص أستراليا (فلانري، ٢٠٠٢). دفع التغيُّر المناخي السريع من العالَم المتجمِّد في العصر الجليدي الأخير إلى العالَم الدافئ لعصر الهولوسين هذه الحيوانات إلى حافة الهاوية، ولكن لا يُوجَد أدنى شكٍّ الآن في أنَّ البشر قد ساعَدُوا في دفع الكثير منها إلى الهاوية فعلًا، عادةً من خلال الصيد، ولكن مؤخرًا، من خلال قطع الأشجار بغرض الزراعة وتشْييد المدن. يقول فلانري إنه في أستراليا، لم يكن الصيد، بل الزراعة بالحرْق التي كان يُمارسها سكان أستراليا الأصليُّون هو السبب في تغيير البيئة الرعوية تغييرًا كبيرًا حتى أنَّ الكنغر العملاق والديبروتودون لم يَعُد بإمكانهم العيش فيها. يُحاكي هذا الحدث الذي وقع على نطاق قارة كاملة مأساةً أصغر، ألا وهي مأساة لونسوم جورج وسلاحف

جزيرة بينتا. واليوم تتكرَّر مثل هذه الكوارث القارية في أفريقيا وآسيا، اللتين تُعتَبران آخِر ملاذٍ للحيوانات الضخمة في العالم — مثل الأفيال، والزَّرافات، والأسُود، والنمور، والظباء، والجاموس، والقِرَدة، ووحيد القرن — التي يتقلَّص عددُها بسبب الاحتياجات الإنسانية التي لا تُحصى، والجشع والضغوط، تمامًا كما حدث للذئاب والأسُود والبيسون والدببة والخيول البرية والوشَق وثور الأرخُص في أوروبا في القرون السابقة.

يُمكن العثور على بصمات البشَر الدامية في جميع أنحاء مسرح جريمة اختفاء عدَّة مئاتٍ من الحيوانات الكبيرة خلال العشرة آلاف سنة الماضية.[1] في الخمسمائة عام الماضية، لم تدع الأدلة التشريحية مجالًا للشكِّ حول مَن تسبَّب في القضاء على طائر الدودو، أو طائر الموا النيوزلندي، أو بقر البحر ستيلر، أو الحمام المُهاجر الأمريكي الشمالي، أو الكواجا، والمنك البحري، وبط لابرادور، وطائر الأوك العظيم، وذئب هوكايدو، والذئب التسماني، والدب الأطلسي، وذئب تكساس، والقُضاعة اليابانية، والنمر القزويني، والكوجر الأمريكي الشرقي، ووحيد القرن الأسود الغربي، وفهد فورمسان المُرقَّط. ولكن بالنسبة إلى الوسائل، فهي غير مفهومة بشكلٍ واضح. في دراسة عالَمية حول الافتراس، استَنتجَ العُلماء في جامعة فيكتوريا بمقاطعة بريتيش كولومبيا أنه:

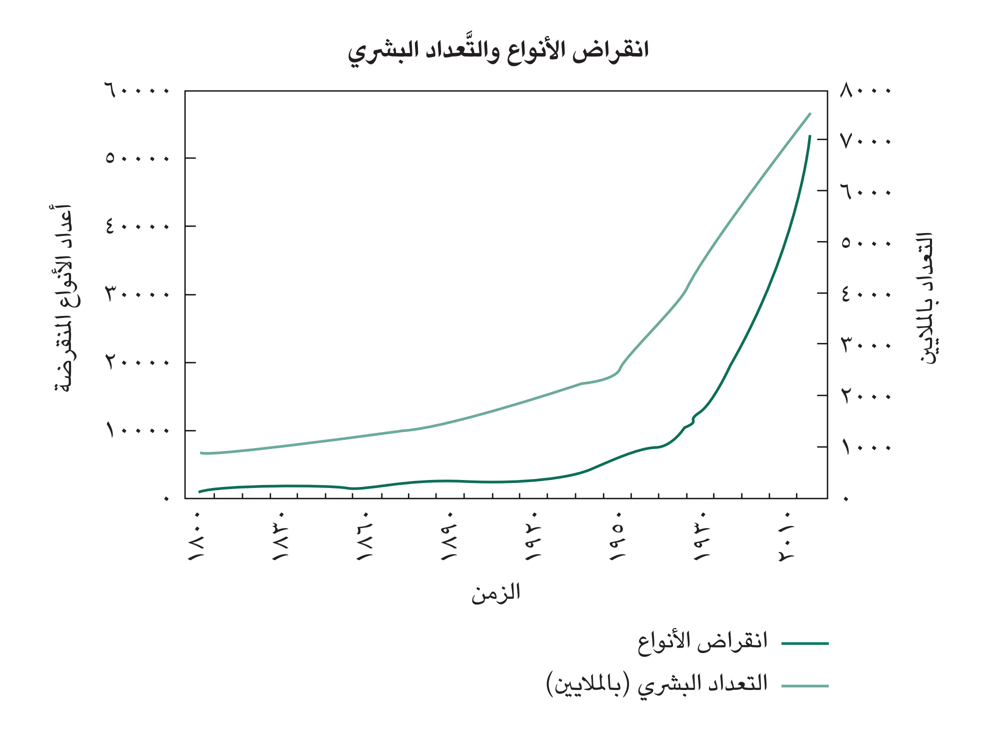
> كشَفَ المسح العالَمي الذي أجريناه أن البشر يَقتُلون الفريسة البالِغة، وهي أساس تكاثُر المجموعات، بمُعدَّلات متوسِّطة أعلى أربعة عشرة مرة من الحيوانات المُفترِسة الأُخرى، ويستغلُّون آكلي اللحوم الأرضية والأسماك استغلالًا مُكثَّفًا. وبالنظر إلى هذه الهيمنة التنافُسية ... يقوم الإنسان بوظيفة «المفترس الأعظم» غير المُستدام، والذي سيستمرُّ في تبديل العمليات البيئية والتطوُّرية على مستوى العالم، ما لم يتم ردْعُه وتقييده على نحوٍ أكبر. (داريمونت وآخرون، ٢٠١٥)

بالرغم من تفوُّقنا الافتراسي، فليس كل الحيوانات البرية المُعرَّضة للانقراض تكون مهدَّدة بسبب الصيد. فالعديد منها، مثل الطيور الصغيرة والجرابيات والنباتات لم يتمَّ اصطيادها أو استغلالها على الإطلاق. وتُعتبر المُسببات الرئيسية للانقراض اليوم أقلَّ وضوحًا، وتبدأ بالضغط الهائل للكثافة السكانية البشرية المُتنامية، وجشعنا الذي لا ينتهي للحصول على الموارد، وفيض السموم الذي نُحدِثه عندما نحصل عليها (الفصل السادس). على الرغم من أنه من الصعب علينا أن نتصوَّر نحن البشر ذلك، فإن أعدادنا كبيرة للغاية واحتياجاتنا كثيرة، بحيث إنَّنا نَستهلك ٢٥٪ من صافي إنتاجية كوكب الأرض الأولية،

ألا وهو عنصرُ الكربون العُضوي الذي يُمثِّل أساس الحياة كلها على الكوكب (هابيرل وآخرون، ٢٠٠٧). بعبارة أُخرى، إننا نَستولي على ربع الطاقة المتاحة للحياة على الأرض، مما يجعل هذا الربع غير متاح للأنواع الأخرى. ولكن مع ارتفاع عدد سكاننا بمقدار ثلثٍ آخر إلى عشرة أو أحد عشر مليار نسمة، كما هو مُحتمل أن يحدُث هذا القرن، إذا استمرَّت المؤشِّرات على حالها، والأهم من ذلك أنه إذا نجح عدد كبير من هذه المليارات في الوصول إلى أساليب الحياة المُترَفة الموجودة في أمريكا وأوروبا وأستراليا، وهو ما يَنطوي على مُضاعفة الطلَب على الموارد بثلاث مرَّات، فسوف يُهيمِن البشر وحدَهم على ما يزيد عن نصف إجمالي القدرة الاستيعابية للكوكب بحلول أواخر هذا القرن. قد تَزدهِر الأنواع التي يُمكنها التكيُّف معنا — مثل الكلاب والقطط والماشية والجرذان والحمام والورود والذرة والصراصير وفيروسات الإيبولا والإنفلونزا والسُّل والإيدز وزيكا — وتحصُد حصَّتها من الغنائم، أما باقي الأنواع فستَفنى. علاوة على ذلك، فبالإضافة إلى الاستحواذ على التدفُّقات الرئيسية لطاقة الكوكب، يُخلُّ الإنسان بنظام الأرض بطرقٍ أُخرى من خلال التلوُّث والتغيير الفوضوي في شبكات الغذاء والطبيعة وإمدادات المياه والمناخ وخدمات النظام البيئي التي تعتمد عليها جميع الأنواع الأخرى في بقائها. وقد توصَّلت دراسة مُثيرة للقلق أجراها تيم نيوبولد وزملاؤه، إلى أنه عبر ما يَقرُب من ثلثَي سطح الأرض قد انخفَض ثراء الأنواع إلى أقل من ١٠٪، وهو ما يُعتبَر أحد الحدود الآمنة للبقاء البشري (نيوبولد، ٢٠١٦). ويُوضِّح شكل ٢-٣ مقارنةً أجرَتْها هيئة المسح الجيولوجي الأمريكية بين الزيادة في التعداد البشري وفي الانقراض (سكوت، ٢٠٠٨).

من بين جميع التأثيرات البشرية التي تقعُ على المخلوقات والنَّباتات الأخرى، يُعتبَر أهمها على الإطلاق هو تعديل البيئة الطبيعية الأرضية والبحرية، بحيث يقلُّ دعمُها للحياة البرية أكثر فأكثر. السبب الرئيسي في قيامنا بتعديل هذه البيئات هي أعمال الزراعة وصيد الأسماك والرعي بغرَض توفير الغذاء الذي نحتاجه يوميًّا. ومن منظور الانقراض، يُعتبَر الفكُّ البشري هو أكثر الأدوات تدميرًا على وجه الأرض اليوم، ويُصبح أكثر فتكًا مع كل يومٍ يمرُّ بينما يجلس ٢٠٠ ألف شخص جُدد على مائدة الطعام لتناول العشاء ويطلبون طعامًا أغنى (الفصل السابع).

تُفقَد الأنواع البرية عندما تَنهار الغابات، وتُقطَّع السافانا والمراعي، ويتمُّ اصطياد الأسماك حتى تُصبحَ البحار خالية الوفاض، وتُجفَّف البحيرات والأنهار وطبقات المياه الجوفية وتَنتشِر الصحاري. كل هذا مُوثَّق جيدًا. ولكن هناك جولة ثانية من التأثيرات



شكل ٢-٣: انقراض الأنواع والتعداد البشري. (المصدر: هيئة المسح الجيولوجي الأمريكية، ٢٠٠٨.)

التي ستكون على القدر نفسه من الضرر، مثل الانجراف الهائل للتربة السطحية المفقودة الذي يفسد المياه ويجعلها راكدةً أو غير صالحة لعيش الكائنات البحرية؛ والفيضانات والجفاف وحرائق الغابات التي تَنجم عن الطريقة التي نُعدِّل بها البيئات الطبيعية والمناخ؛ وتدفُّق المواد الكيميائية السامَّة في الهواء والماء والتربة والسلسلة الغذائية عالميًّا، والتي يُسمِّم بعضها الحيوانات بشكلٍ مباشر، ويضرُّ بعضها الآخر بصحتها بشكلٍ غير مباشر أو يُضعِف قدرتها على التكاثر؛ والتحمُّض المُتزايد للمُحيطات والبحيرات. في حين أنه لا يُوجَد عامل أُحادي قد يتسبَّب في انقراض الأنواع، فإنَّ المزيج الهائل من هذه العوامل قد ثبت أن فتكَهُ بأشكال الحياة المختلفة يزيد أكثر فأكثر. تتسبَّب هذه العوامل

مُختلطةً في جعل عالَمنا غير صالح للحياة البرية أكثر فأكثر، وفي النهاية ستجعلُه غير صالح للبشر أنفسهم.

هل يُمكن أن ننقرِض؟

على مدار ٣٫٨ مليار عام من تاريخ الحياة على الأرض، انقرَضَ حوالي ٩٩٫٩٪ من جميع الأنواع التي نشأت على الإطلاق. بالرغم من هذه الإحصائية المشئومة، يتعلَّق الكثير من الناس في عصرنا هذا بفكرة أنَّ هذه الحقيقة البيولوجية الجوهرية لا تَنطبِق علينا بطريقةٍ أو بأُخرى، وبأننا مُختلفون. يتخيَّل البعض أن تفوُّقنا التكنولوجي سيجعلنا نُفلِت من هذه القاعدة الثابتة للحياة، ويتخيَّل البعض الآخَر أنَّ إلهًا رحيمًا سيتدخَّل لإنقاذنا. في الكثير من الحالات يكون الانقراض ببساطةٍ موضوعًا بغيضًا وكئيبًا لا يرغَب الناس في التفكير فيه، ويُفضِّلون دفنَ رءوسهم في الرمال والتظاهُر بأنه لن يحدُث، وللأسف، مثل هذا التصرُّف لا ينفع كوسيلةٍ للبقاء.

وفقًا للسجلِّ الأحفوري، تعيش الأنواع على كوكب الأرض لنحو عشرة ملايين عام قبل أن تستسلِم لمصيرها أو تتطوَّر إلى شيءٍ آخر. ومع ذلك، توجَد فصائل كاملة من أبطال المسافات الطويلة مثل أسماك القرش التي نجَحَت بشكلٍ أو بآخَر في البقاء لمدة ٤٢٠ مليون عام، وقنديل البحر الذي نجح في البقاء لمدة ٥٥٠ مليون عام، والطحالب التي نجَحَت في البقاء لأكثر من ملياري عام. يَعني هذا من الناحية التطوُّرية أن الجنس البشري الحديث ما يزال في البدايات مُقارنة بهؤلاء المنافِسين الأجِلَّاء، وذلك على الرغم من أن سلالة أسلافنا من الرئيسيات تَرجع إلى ٥٥ مليون عام (بيركنز، ٢٠١٣). ولكن سُلالتنا المباشِرة تمتدُّ لنحو أربعة إلى خمسة ملايين سنة فقط، بينما عمر نوعِنا الفعلي، الهومو سيبيان، يبلغ حوالي ٢٠٠ ألف سنة، وعمر نويعنا الحديث، هومو سيبيان سيبيان، يبلغ ٤٠ ألف عام فقط. حتى وقتٍ قريب، كانت أعظم المخاطر التي يتعرَّض لها البشر قد انقرضَت من العالَم الطبيعي، ولكن الآن، كما يقول عالِم الفلك البريطاني مارتن ريس: «هذا هو القرن الأول في تاريخ العالم الذي يكون مصدرَ التهديد الأكبر فيه هو البشرية» (كوجلان، ٢٠١٣).

قد يكون هناك عدد من الجرائم البَشِعة التي تكمُن في مكانٍ ما في تاريخ أسلافنا المُظلم ضدَّ نوعنا نفسه. تحتوي السلالة البشرية التي تعود إلى الزمن الذي كنا نتَشارك

فيه سلفًا مُشتركًا مع قِرد الشمبانزي على ما لا يقلُّ عن عشرة أنواع مختلفة من الكائنات التي تُشبه الإنسان، والذي يُعتبَر واحدٌ منها أو أكثر، من أسلافنا شِبه المؤكَّدين. يعتمد عدد أنواع «أشباه البشر» المُميَّزة التي كانت موجودة على عالِم الحفريات الذي تتحدَّث معه؛ إذ إن هذه القضية محلَّ خلافٍ وتأويلٍ وطعن مُستمرٍّ في الأوساط الأكاديمية. فمن ناحية، يقول العالم الجورجي الدكتور ديفيد لوردكيبانيدزه بناءً على دراسته لحفنةٍ من الجماجم بأننا جميعًا من سلالة مشتركة، ولكن شديدة التبايُن جسديًّا، تَنحدِر مباشَرة من الهومو إريكتوس (الإنسان المُنتصِب) الأول منذ حوالي ١٫٧٥ مليون سنة (لوردكيبانيدزه وآخرون، ٢٠١٣). بينما يُعارِض مُنتقدُوه ذلك (شوارتز، ٢٠٠٠)، ويقولون بدلًا من ذلك إننا ننحدِر من تسعة أنواع إلى سبعة عشر نوعًا مميزًا في شجرة العائلة البشرية؛ ألا وهم على سبيل المثال لا الحصر: أوسترالوبيثيكوس الأفريقي، وأوسترالوبيثيكوس روبوستوس، وهومو إرجاستر، وهومو هابيليس (الإنسان الماهر)، وهومو إريكتوس، وإنسان بكين، وإنسان هايدلبيرج، وإنسان فلوريس، ونياندرتال (كورنو، ٢٠١٣). من غير المعروف بالضبط ما ألَم بكل «أبناء عمومتنا» من البشر الأوائل، هل تطوَّرُوا ليُصبحُوا نحن، أم انقرضوا، أم تزاوَجُوا بأنواعٍ أُخرى، أم قَضى كلٌّ منهم على الآخر؟ لُغز الفصيلة الأشهر هو مصير النياندرتال، فمن غير المعروف ما إن كانوا قد انقرضُوا نتيجةً لإبادة جماعية تعرَّضُوا لها من الكرومانيِّين (الإنسان الأوروبي الحديث الأول)، كما يقول جاريد دايموند (دايموند، ١٩٩٣)؛ أم عانَوا من تغيُّر في المناخ لم يستطيعوا التكيُّف معه؛ أم تفوَّق عليهم نوع آخر وتعرضوا لمجاعةٍ نتيجة اصطدامهم بثقافة صيد أكثر تقدُّمًا؛ أم ببساطة تزاوَجوا مع الكرومانيِّين وأصبحوا ما نحن عليه الآن. تُشير عملية التأريخ بالكربون المُتقدِّمة إلى أنهم اختفَوا فجأة وبالكامل في أقل من ٢٠٠٠ عام، منذ حواليَ ٤٠ ألف عام مضى (هيجام وآخرون، ٢٠١٤)، في حين أن اكتشاف عظام أصابع قدَم عمرها ٥٠ ألف عام في جبال ألتاي في سيبيريا قد زَوَّد العلماء بما يكفي من الحمض النووي الخاص بالنياندرتال، لكي يُعلنوا بكلِّ ثقةٍ أنه ما زال هناك جزء كبير من هذا الحمض النووي نحمِلُه اليوم، وأنه لا بدَّ وأن يكون هناك قدْر مُعين من التزاوُج قد حدَث (بروفر وآخرون، ٢٠١٤). ومع ذلك، فإنَّ الرسالة القاسية الواضحة التي تَحملها سُلالتنا تقول إنه ليس هناك أي نوع من البشر مُستثنًى من الانقراض، مهما كان يعتقد أنه ذكي. نحتاج للتفكير في هذه الحِكمة ونحن نُفكِّر ونُخطِّط لبقائنا على المدى الطويل.

يُوضِّح التاريخ بجلاء، بداية من احتلال العالَم الجديد والهند، واغتصاب أفريقيا، وغزوات المغول، ومذابح هنود السهول الأمريكية الكُبرى، وسكَّان أستراليا الأصليين،

والكولاك الروسيين، وصولًا إلى الهولوكوست والمحاولة النازية الفاشلة لإخلاء الأراضي من سُكَّانها في أوروبا الشرقية لخلق «ليبنسراوم» أو أماكن إعاشة للمُستوطِنين الألمان، أننا البشر تنافسيُّون عندما يتعلَّق الأمر بالاستيلاء على الموارد التي نَشتهيها للعيش. على عكس الحيوانات المُفترسة الأُخرى، لا نشعُر كبشرٍ سوى بقدْرٍ قليل من الندَم نحو الإبادة المُنهجة لأعراقٍ وثقافاتٍ كاملة تقف في طريق ما نرغب في تحقيقه، وهي ممارسة لا زالت مستمرة حتى يومنا هذا، بينما يستمرُّ المجتمع الحضَري الزراعي المُعاصر في سحْق وابتلاع وهضْم والقضاء على ثقافات الصيد وجمع الثمار (أي أولئك الذين يتمتَّعون بمعرفةٍ أكبر في كيفية العيش في توازُن مع الطبيعة من حولهم) الموجودة في معظم القارات. إذا أردْنا البقاء على قيد الحياة على مدى المائة عام القادمة، فجزء بغيض من معرفة الذات هو أن نزعة الإبادة الجماعية مُدرَجة في السيرة الذاتية للبشَر منذ أيامهم الأولى، وهي ليست مجرَّد ظاهرة حديثة ظهرت في القرون الأخيرة، ولا تقتصر على أعراق وعقائد وأُمَم بعَينها، فهناك نزعة شريرة في طبيعتنا لا بدَّ أن نقهرها إذا أردْنا تجنُّب أن نكون نحن السبب في هلاكنا في القرن الحادي والعشرين.

أصبحت احتمالية انقراض البشر بسبب أفعالنا خطرًا يتمتَّع الآن بمصداقية كافية تتطلَّب اهتمامًا أكاديميًّا جادًّا. في عام ٢٠٠٤، نشَر البروفيسور مارتن ريس الفلَكي الملَكي البريطاني كتاب «قرننا الأخير» الذي قال فيه إنَّ الإنسانية أمامها فرصة بنسبة ٥٠٪ فقط لتشهد الخروج من هذا القرن، استنادًا إلى مخاطر التكنولوجيا التي تعيث في الأرض فسادًا (ريس، ٢٠٠٤). ويقول البروفيسور نيك بوستروم من معهد مُستقبل الإنسانية في جامعة أكسفورد:

> يُقدِّم جنسنا البشري أنواعًا جديدة تمامًا من المخاطر الوجودية والتهديدات التي ليس لها سجلٌّ يُمكننا الرجوع إليه لنحافظ على بقائنا. ومن ثمَّ فطُول عمرِنا كنَوع لا يُعتبر أساسًا مُسبقًا قويًّا لنبني عليه التفاؤل والثقة. يُعزز البحث في سيناريوهات بعينها خاصة بالمخاطر التي تُهدِّد وجودنا الشكوك في أن الجزء الأكبر من الخطر الذي يهدد وجودنا في المستقبل القريب ينبع من المخاطر التي تجلبها البشرية، أي، المخاطر الناتجة عن النشاط البشري. وعلى وجه الخصوص، يبدو أن أغلب المخاطر الكبرى التي تُهدد وجودنا مرتبطة بالتقدُّم التكنولوجي المُستقبَلي المُحتمَل الذي قد يزيد من قُدرتنا على التلاعُب بالعالَم الخارجي أو بتكويننا نفسه.

من الناحية الإيجابية، يُضيف بوستروم أنه «يبدو أنَّ الوعي العام بالتأثيرات العالَمية للأنشطة البشرية في ازدياد ... إنَّ مشكلاتٍ مثل تغير المناخ والإرهاب العابر للحدود والأزمات المالية الدولية تَستدعي الانتباه إلى الترابُط العالَمي وإلى المخاطر التي تُهدد النظام العالمي. يبدو أن فكرة الخطر بشكلٍ عام قد أصبحت بارزة. وبالنظر إلى التقدُّم الحاصل في المعرفة والمناهج والسلوكيات والظروف، فإننا نَستطيع تهيئة الظروف المواتية لضمان منع هذه المخاطر التي تُهدِّد وجودنا بدقَّةٍ لم يَسبق لها مثيل. كما أن فرص اتخاذ الإجراءات المناسبة قد تزداد أيضًا» (بوستروم، ٢٠١٣).

تشمل السيناريوهات الحالية لانقراض البشر (أو الفناء الجزئي) التي يَستكشفُها «معهد أكسفورد لمستقبل الإنسانية» وغيره الآتي:

- التغيُّر المناخي الحاد (ارتفاع في درجات الحرارة من ٣ إلى ٦ درجات مئوية)، وانهيار الإمدادات الغذائية والنُّظم البيئية العالمية التي تؤدِّي إلى الهجرة الجماعية، وحروب الموارد (داير، ٢٠٠٩) والأوبئة والأمراض (ماك مايكل، ٢٠١٢) (هذا الكتاب، الفصل الرابع والخامس والسابع والتاسع).
- التغير المناخي الجامح أو «المُنفلِت» (من ٨ إلى ٣٠ درجة مئوية)، والذي يتسبَّب في ارتفاع درجة حرارة الأرض إلى مستوياتٍ لا يُمكن أن يعيش فيها البشر أو أي حيواناتٍ كبيرة أُخرى فعليًّا (هانسن وآخرون، ٢٠١٣) (الفصل الخامس).
- الحروب النووية الناشئة عن النزاعات الدينية أو العرقية أو السياسية أو النزاعات على الموارد، والتي يليها «شتاءٌ نوويٌّ» يَنطوي على انهيار النظام الاجتماعي وحدوث المَجاعات والأوبئة على نطاقٍ واسع (الفصل الرابع).
- وصول التطوُّرات في تكنولوجيا المعلومات إلى نقطةٍ تتجاوَز الذكاءَ البشري، الذي مِن ثمَّ يتمُّ استبدال الذكاء الاصطناعي به، وهي نظرية روَّج لها الفيزيائي ستيفن هوكينج (سيلان-جونز، ٢٠١٤) (الفصل الثامن).
- سلسلة العواقب المُترتِّبة على الأبحاث التي لا تتوقَّف في مجالات البيولوجيا التخليقية وتكنولوجيا النانو، أو فيزياء الكم، مثل الخلق غير المقصود لكائناتٍ أو آلاتٍ أو موادَّ مدمرة تتكاثر ذاتيًّا، أو انتهاك الحدود الفيزيائية المجهولة (الفصل الثامن).

- وباء عالَمي ناجم عن فيروس مُعْدٍ حديث التطوُّر أو مِن صُنعِ الإنسان، مثل سلالة الإنفلونزا التي تُهاجم الدماغ والعمود الفقري، وهي موجودة بالفعل في الطيور ويُمكِن أن تَنتقِل إلى البشر (الفصل الثامن).
- انهيار النظام البيئي؛ أو حدوث عمليةٍ أطولَ وأقلَّ وضوحًا يتفاعَل فيها التدهور التدريجي للخدمات المناخية والبيولوجية والبيئية وندرة الموارد الرئيسية مع فقدان الذكاء والصحة نتيجة للتسمُّم الذاتي الوبائي الناتج عن المواد الكيميائية التي يصنعُها الإنسان والأمراض الجديدة (الفصل الثاني والثالث والسادس والثامن).
- عملية يصِلُ فيها الوهْم إلى ذروتِه في كلٍّ من السياسة والتجارة والاقتصاد والمعتقَدات الدينية والحكايات الشعبية وسلوك المجتمع، مما يشلُّ قُدرتَنا على اتخاذ إجراءاتٍ عملية فعَّالة لإنقاذ أنفسنا (الفصل التاسع).
- السيناريو الأكثر تفاؤلًا هو أن يتطوَّر نوعنا البشَري بنجاحٍ من شكلِنا الحالي إلى نوع من البشر أكثر حكمةً ويتمتَّعُون بقدرة الأنواع المُختلِفة على التواصُل والتعاون والرعاية والحفاظ على الحِكمة ومشاركتها عالميًّا، بدلًا من نوعِنا الحالي الذي يُفضِّل المنافسة والاستغلال والقتْل والتدمير (الفصل العاشر).
- وقوع كارثة في نظام الأرض لا يُمكن تجنُّبها، مثل اصطدام كويكب بالأرض أو اندلاع ثورة بركانية على نطاقٍ واسع مثل تلك التي قد تسبَّبت في الانقراض البرمي و/أو انقراض العصر الطباشيري-الثلاثي، أو اندفاع أشعة جاما قادِمة من انفجار نجم قريب.

عند قراءة هذه القائمة القصيرة سيكون واضحًا أن معظَم أشكال الانقراض البشري يُمكن تجنُّبها، ولكن ربما باستثناء الأخيرة. ومع ذلك، يعتمد كل شيء على مستوى الحكمة التي يُمكن أن نتصرَّف بها على نحوٍ جماعي في توقُّعٍ ومنعِ وصول هذه الأشكال إلى نقطةٍ حرِجة. لقد دخلت الإنسانية بالفعل في نطاقِ خطرِ الانقراض، وهذا هو ما وثَّقتْهُ الأبحاث التي أجراها بعض المُفكِّرين البارِزين في العالَم حول هذه القضية، مثل يوهان روكستروم وويل شتيفن وبراين ووكر وهانز يواخيم شينهوبر وتيري هيوز وغيرهم، الذين حدَّدوا سبعة حدود كونية يجبُ ألا يتعدَّاها البشر لضمان سلامتهم (وقد تعدَّينا ثلاثةً منها بالفعل) (روكستروم وآخرون، ٢٠٠٩). سنعود إلى تناول هذه الفكرة في الفصل الختامي.

العبرة من هذا الفصل هو أن الانقراض، على الأقل في القرن الحالي، ما هو إلا خيار لي ولك. وفَهْمنا الصحيح للأسباب الأرجح في وقوع هذه الكارثة هو بداية عمليةِ تجنُّبها على مستوى النوع ككل.

وبالمِثل، فتجاهُل إمكانية حدوث الانقراض البشري هو طريقة جيدة لضمان حدوثه. يَعتمد بقاء الإنسان في القرن الحادي والعشرين بدرجةٍ أقل على النوايا الخبيثة للبعض أكثر من اعتماده على الأغلبية من الأشخاص الصالِحين الذين لا يفعلون الكثير، أو لا يفعلون أيَّ شيءٍ على الإطلاق لضمانه.

إن تجنُّب انقراض البشر يتطلَّب التعاون عبر أفراد ذلك النوع المُنتشِر للغاية والذين يصِل عددهم إلى ١٠ أو ١١ مليار فرد، على نطاق لا يُمكِن تصوُّره حتَّى الآن. إنه يتطلَّب الحكمة الجماعية، وليس فقط الذكاء الفردي، للتنبُّؤ بالمخاطر التي تسبَّبنا فيها وفهمها ومواجهتها. إنه يتطلَّب إحداث تغييرات جذرية في الطبيعة البشرية، ونُظُم المُعتقَدات، وتقاسُم السلطة، والمساواة والسلوكيات؛ بما في ذلك، وعلى وجه الخصوص، التحوُّل من التفكير التنافُسي إلى التفكير التعاوُني (الفصل العاشر). وسيتمُّ التطرُّق إلى المخاطر الرئيسية وسُبُل علاجها المُمكنة في الفصول القادمة.

علاوةً على ذلك، فلا بدَّ من اتخاذ القرار العالَمي سريعًا لتجنُّب حدوث الانقراض. يقول إيان تشامبرز: «لا يُمكن تخيُّل أهمية المُبالغة في التأكيد على السرعة التي يحتاجها الجنس البشري للاستجابة لهذه التحديات العالَمية وإدارتها. الوقت ليس في صالِحنا. فما نفعله أو لا نفعله في العقد المُقبِل سيُشكِّل المُستقبل البعيد لكوكبنا وكل من يعيشون عليه» (تشامبرز وهامبل، ٢٠١٢).

وأخيرًا، فمن الجدير بالملاحَظة أنه ما يزال من المُستبعَد حدوث انقراضٍ بشري كامل في القرن الحالي في ظلِّ مُعظَم السيناريوهات سالفة الذكر. ولكن يتمثَّل الخطر الوشيك في انهيار الحضارة والفوضى التي ستَنجُم عن التطوُّر غير المُقنَّن للعديد من المخاطر وتفاعلها بعضها مع بعض، وليس على خطرٍ واحد بعينه. هذه هي الأزمة المعقَّدة التي سيُواجهُها البشر بلا شكٍّ في القرن الحادي والعشرين.

وباء انتشار الدُّمى اللطيفة

تضاعفَت أعداد ألعاب الحيوانات المَحشوَّة في العالَم في العقود الأخيرة بوتيرةٍ أسرع بكثير من أعداد البشر! إذ تَمتلِك الأُسَر الفقيرة الآن العديد من هذه الدُّمى اللطيفة التي تُحاكي

أشكال الحيوانات، بينما تَمتلِك الأُسَر الأغنى العشرات، بل المئات منها في بعض الأحيان. من بين السبعين لعبة أو أكثر التي تُقدَّم إلى الطفل الأمريكي العادي كل عام (تاتل، ٢٠١٢)، يكون عُشرُها أو أكثر، من دُمَى الحيوانات المحشوَّة. تحتوي بعض مراكز التسوُّق والمراكز التجارية على منافذ بيع بالتجزئة مُخصَّصة بالكامل لتجارة بيع الدُّمى المَحشوَّة. حتى المتاحف وهيئات الحفاظ على الطبيعة تَدفع بملايين النُّسخ من الحيوانات البرية المُقلَّدة التي ستَختفي قريبًا من على وجه الأرض. إذا أجرى إحصائي من سُكَّان كوكب المريخ تعدادًا عالميًّا، فمن المُحتمَل أن يجدَ أن أعداد الدُّمى المَحشوَّة تفوق الآن عدد البشر والحيوانات الأخرى بعدة أضعاف، وربما قد يَستنتجُون أنها الأسياد الحقيقية لكوكب الأرض!

قد يبدو من الغريب استخدام شيء يبدو غير ضارٍّ مثل الدُّمى المحشوة كمؤشِّر للانهيار البيئي والانقراض اللَّذَين تسبَّب فيهما الإنسان، ولكنها تُمثل رمزًا لكيف أصبح البشر مُنفصلُون عن العالم الطبيعي وعن واقع البقاء على قيد الحياة والاستمرار فيه. فالمخلوق الذي يُكرِّس الكثير من وقتِه وطاقتِه وماله لقتْل الحيوانات الحقيقية والاستعاضة عنها بدُمى جامدة، مُعظمها مصنوعة من المواد البتروكيماوية نفسها التي تُسهِمُ في حدوث الانقراض، يتَّسم بشيء من العَتَهِ والانفصال، بل وبالبؤس أيضًا. فمن ناحية، يدلُّ حبنا للدُّمى المَحشوة على ارتباطنا العاطفي بمظاهر العالَم الطبيعي الآخِذة في الزوال. ومن ناحية أخرى، فهو يدلُّ على وحشيَّتِنا ولا مُبالاتِنا بمصير الحيوانات البرية الحقيقية التي نتشارَك معها هذا العالم؛ فنحن قادرُون على أن نُحبَّ مسخًا مُزيفًا وصناعيًّا وطفوليًّا، ولكنَّنا لا نُعير الكثير من الاهتمام إلى الشيء الحقيقي. لا يُمثِّل ولعُنا بالدُّمى المَحشوَّة فشَلنا في التعاطُف وفي إعمال إنسانيتنا فقط، بل إنه يرمز أيضًا إلى فشلٍ عميق في التحلِّي بالحِكمة، وإلى عدَم القُدرة على إدراك أننا نُواجه الخطر نفسه الذي نُعرِّض الحيوانات والطبيعة إليه بطُغياننا.

كيف نمنَع الانقراض؟

من الممكن تمامًا للبشرية أن تُبطِّئ، وربما حتَّى أن تمنع موجة الانقراض المُتزايدة، ولكن ليس من خلال أنصاف الحلول التي تُطبَّق في جميع أنحاء العالم الآن. قد تُنقِذ حدائق الحيوان والمتنزَّهات الوطنية والمَحميَّات البحرية وصهاريج الحفظ بالتبريد وبرامج الحفظ والتناسُل ومشروعات زراعة الأشجار والجامعون المُستقلُّون من الهواة القليلَ من القِطَع

المُتبقيَّة من أُحجية الحياة التي ورثناها، ولكنها لن تنقِذ الصورة الكاملة. هذه الأشياء هي حلولٌ تفتَّقَ عنها ذهن أفراد حُكماء يُدركون حجم الخسائر ويَبذُلون قصارى جهدهم ليضعوا حدًّا لها في ظلِّ قلة الموارد والتمويل، وفي ظلِّ مجتمع يتَّسِم بالطيش واللامبالاة. لن ينجح سوى جنس بشري يتَّسم بالحكمة في إيقاف الخسائر الحالية (انظر أدناه، والفصل السابع).

مقابل كل شخصٍ يعمل على الحفاظ على حيوانٍ أو نبات أو صورة من صور الطبيعة أو منطقة بحرية، يُنفق مليون شخص آخر، غالبًا دون أن يَعلموا، أموالهم بطرُق تضمن استمرار التدمير، بل زيادته.

كيف سيتصرَّف البشر الحكماء؟ فيما يلي بعض الحلول المُمكِنة (مُستمدة من إجماع علمي مُتزايد) التي يُحتمَل أن تُحدِث فارقًا على نطاقٍ عالَمي. تنطوي جميع هذه الحلول بشكلٍ كبير على فوائد لكلٍّ من البشر والعالَم الطبيعي، وتُحسِّن من فُرَص البقاء في القرن الحادي والعشرين مع الحفاظ على حضارتنا. يُوضِّح أهم هذه الحلول على الأرجح وأبعدها مدًى عالِم الأحياء إي أو ويلسون، وذلك بتخصيص نصف كوكب الأرض لباقي أشكال الحياة: «الطريقة الوحيدة لإنقاذ ما يصل إلى ٩٠٪ من باقي أشكال الحياة هي زيادة مساحة الملاذات من مساحتها الحالية التي تشكل ١٥٪ من مساحة الأرض و٣٪ من مساحة البحر، إلى نصف مساحة الأرض ونصف مساحة البحر. يمكن تكوين هذه المساحة، كما أوضحتُ أنا وآخرون، من الأجزاء الصغيرة والكبيرة الموجودة حول العالم حتى تبقى طبيعية نسبيًّا، دون ترحيل الناس الذين يعيشون في تلك المناطق ولا تغيير حقوق الملكية» (ويلسون، ٢٠١٦أ).

ما الذي يجب علينا فعله؟

(١) الاستعاضة عن نصف المساحة المزروعة والتي ترعى فيها الماشية بأنظمة غذائية مُستدامة مكثَّفة لا تتأثَّر بتغيُّر المناخ، لا سيما في المدن والمياه الساحلية. وهو ما سيُمكِّن من عملية استعادة الحياة البرية تدريجيًّا لمساحة تبلغ ٢٥ مليون كيلومتر مربع (وهو ما يعدل قارة أمريكا الشمالية حجمًا) وعودة الغطاء النباتي والحياة البرية فيها إلى حالتها الطبيعية.

كيفية التطبيق: «انظر الفصل السابع لمزيدٍ من التفاصيل، ولكن عامةً يتطلَّب تحقيق ذلك النقل السريع لنصف قدرة إنتاج الغذاء في العالَم أو أكثر إلى المدن لحمايتها

من الصدمات المناخية ونقص المياه ولإعادة تدوير المواد الغذائية. وهو ما يتطلَّب تغييرًا جذريًّا في التخطيط العمراني (لإعادة تدوير المياه والنفايات الغذائية)، وتشجيع إنتاج الغذاء، وتسريع الاستثمار وزيادة البحث والتطوير في أنظمة الصوبات، والزراعة المائية والزراعة المائية المركَّبة (أكوابونيك)، وأنظمة الثقافة الحيوية.»

(٢) سيُمكِّن الرعي المُستدام للأراضي المُخصَّصة للرعي في العالَم (مثل «الرعي الدقيق») من تخفيض أعداد الماشية، واحتباس الكربون، واستعادة الغطاء النباتي ودورة المياه وتحسين الدخل الرعوي. وهو ما سيُؤدي إلى الحفاظ على العديد من الأنواع البرية بشكلٍ أفضل عبر السافانا التي تُغطِّي ٤٠٪ من مساحة اليابسة على كوكب الأرض (انظر الفصل السابع).

كيفية التطبيق: «يَسمح مفهوم «الرعي الدقيق» — استخدام الأقمار الصناعية والعَدُّ الآلي للماشية لتحقيق التوازن بين توافُر الأعلاف وأعداد الماشية — بتحقيق رعي أكثر استدامةً لأراضي الرعي ودخلٍ أفضل للرُّعاة. يعود القرار للحكومات في تطبيق ذلك من خلال ضمان توافر التكنولوجيا والتدريب اللازمين.»

(٣) الاستعاضة عن أساليب الصيد المدمِّرة بأشكال مستدامة من الاستزراع المائي في البر والبحر بالاعتماد على الطحالب المُستزرعة.

كيفية التطبيق: «بدأ الاستزراع المائي في الزيادة بالفعل مع تضاؤل اصطياد أسماك المُحيط وتراجُع تَكلفة إنتاج الأسماك المُستزرَعة مع التقدم التكنولوجي. ستَتسارع وتيرة الاستزراع المائي بشكلٍ كبير عن طريق زراعة الطحالب باعتبارها مصدرًا رئيسيًّا جديدًا لتغذية الأسماك المُستزرَعة وغيرها من الماشية، وكذا لغذاء البشر وكمصدر وقود مُتجدِّد لوسائل النقل.»

(٤) الاستعاضة عن الفحم والنفط والغاز بالطاقة المتجدِّدة، وهو ما سيُؤدِّي إلى القضاء على المصدر الرئيسي للتلوُّث السام في العالم، والذي يُلحِق الضرر حاليًّا بالحياة البرية وبالبشر بشكلٍ مُباشِر وغير مباشر، وذلك من خلال التسبُّب في تسمُّم المخ وإحداث خللٍ في الوظائف التناسُلية وانهيار المناعة وتغيُّر المناخ.

كيفية التطبيق: «انظر الفصل الرابع. وضعَت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيُّر المناخ والعديد من التقارير الحكومية الفردية[2] سُبُلًا وخياراتٍ للحدِّ من تغيُّر المناخ (الهيئة الحكومية الدولية المَعنية بتغيُّر المناخ، ٢٠١٤أ). وهي تَشمل استراتيجيَّات مثل الاستثمار المتسارِع في مصادر الطاقة المتجدِّدة، وأنظمة مُقايَضة انبعاثات الكربون، وتوليد الطاقة

المُوزَّعة، وكفاءة استخدام الطاقة في الصناعة والنقل والمدن وتقنيات الطاقة الذكية، وإعادة التشجير وإعادة الغطاء النباتي للمناطق الطبيعية، وإعادة تدوير المواد التي يَحتفظ مُعظمُها بمزايا إضافية للعالَم الطبيعي من حيث تقليل السُّمِّية ونمو الحياة البرية.»

(٥) بناء شبكة عالمية للأمن الحيوي لمكافحة إدخال الأنواع الغازِية وتأثيرها.

كيفية التطبيق: «قيد التطوير. يتطلَّب الأمر حجرًا صحيًّا أشدَّ وفرض قواعد أقوى على استيراد وتصدير الأنواع، فضلًا عن مكافَحة الآفات البحرية وإدخال حشرات وفطريات دخيلة. إيلاء أهمية أكبر لمخاطر الأمن الحيوي فيما بين الهيئات الحكومية.»

(٦) وضع خطة لاستعادة الغابات الكبيرة في العالَم تدريجيًّا، ولإدارة المُحيطات (خاصة خارج الحدود السيادية)، وتطهير بحار العالم وأنهاره ومياهِه العذبة من السموم والبلاستيك والتربة المتآكلة.

كيفية التطبيق: «كان التقدُّم في هذا الصدد بطيئًا في بعض المناطق وتوقف في مناطق أخرى. يمكن إحياء هذا الأمر من جديد من خلال الاستراتيجية العالمية التي تُعرَف باسم «نظِّفُوا العالم» (الفصل السادس)، وإعادة الاستثمار في برامج مثل خطة الأمم المتحدة لخفض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهوُرِها وإعادة التشجير في بلدان العالم.»

(٧) تخصيص جزء ضئيل من أسعار المواد الغذائية والسِّلَع الاستهلاكية لتمويل إصلاح أو منع حدوث الضرر البيئي الناجم عن إنتاجها. يجب اعتبار ذلك شكلًا من أشكال إعادة الاستثمار الحكيم في رأس المال الطبيعي، وليس «ضريبة بيئية».

كيفية التطبيق: «أبسط طريقة لتحقيق ذلك هي من خلال فرض ضريبة على استهلاك الأغذية مُخصَّصة تحديدًا لغرَض إعادة الاستثمار في رأس المال الطبيعي وإصلاح المساحات الطبيعية والمياه التالِفة. لتجنُّب حدوث أي انتكاسة، يُمكن إعفاء الفقراء، وتزويدهم بقسائم المعونات الغذائية أو غيرها من الامتيازات الأخرى.»

(٨) استخدام الأموال التي تمَّ جمعُها ودفعُها لـ ١٫٨ مليار من المزارعين والسكان الأصليِّين على مستوى العالم ليَعملوا كمُراقبين على الأرض للإشراف على التنوُّع البيولوجي وتمويل برامج الحفاظ على الموائل الحيوية والأنواع الأساسية.

كيفية التطبيق: «انظر الفصل السابع.»

مع وجود مُشكلة مثل مشكلة الانقراض، فإن الفرد حتى وإن كان حكيمًا بما يَكفي لفهمها والشعور بالأسى حيالها، غالبًا ما يكون عاجزًا عن منعها. أما الخبر السار فهو أنه

لم تَعُد هناك حاجة لأن يكون الأمر كذلك. فيما يَلي بعض التدابير التي يُمكنُنا اتخاذها جميعًا في حياتنا لضمان بقاء أكبر عددٍ مُمكن من أشكال الحياة الأخرى.

ما الذي يُمكنك فعله؟

- كُن مُستهلكًا واعيًا. تعرَّف على الأطعمة والسِّلع التي تتحلَّل وتُدمِّر العالَم الطبيعي وعلى الأخرى التي تَشفيه، ومارس سلطتك الاقتصادية وحُريتك في إرسال إشارة واضحة إلى الصناعة وإلى أُمَّتك وإلى الاقتصاد العالَمي. الحرية ليست حقًّا فحسب، بل هي مسئولية.
- استخدم الإنترنت ووسائل التواصُل الاجتماعي لمعرفة الحقائق العِلمية التي تخصُّ الانقراض وشارِكْها مع الأصدقاء والعائلة والمُتابعين. قُم بدورِك كمُعلم وقيادي في حركة الحفاظ على الطبيعة العالمية عبر الإنترنت. دافع عن الأنواع المُهدَّدة بالانقراض والأنواع الأساسية.
- علِّم أطفالك قِيمة الحياة البرية والمساحات الطبيعية، وكيف تدعم هذه الأشياء حياتنا، وأخبِرهم عن الخسارة التي تلحق بنا عندما نُلوِّثها أو نُدمرها.
- ادعم السياسيِّين وكذا الشركات التي تتمتَّع بسجلٍّ حافل في تكريس موارد حقيقية لحماية الحياة البرية والمساحات الطبيعية.
- تجنَّب المنتجات التي تَستخدِم المواد البلاستيكية والمُبيدات الحشرية والتي تتسبَّب في اضطراب الغُدَد الصمَّاء والمُركبات العضوية المُتطايرة وغيرها من الملوِّثات التي تقتُل أو تُضعِف الحياة البرية.
- تخيَّر الأطعمة والسِّلَع الاستهلاكية التي تُقلِّل من ضغط الإنسان على البيئة الطبيعية وتُشجِّع على استعادة الحياة البرية.
- اعمل من خلال المجموعات التطوُّعية والاجتماعية والدينية والرياضية على إصلاح بيئتك المَحليَّة واستعادة أنواعها وانشُر مفهوم الاستِهلاك المُستدام.
- لا تَشترِ أيَّ دُمًى مَحشوَّة بعد الآن. أنفِق نفس المبلغ على هيئةٍ أو نشاطٍ جيد يساعد في الحفاظ على البيئة (مثل زراعة الأشجار) وأنقذ حيوانًا حقيقيًّا لتُسعِد أحفادك. واجعلهم يشاركون في خطط رعاية الحياة البرية.

هوامش

(1) For a partial list see http://en.wikipedia.org/wiki/Timeline_of_extinctions.

(2) See, for example, Germany: http://www.eea.europa.eu/soer/countries/de/climate-change-mitigationnational-responses-germany.

الفصل الثالث

القاهر (الإنسان المُخَرِّب)

تُسَلِّطُهُ عَلَى أَعْمَالِ يَدَيْكَ. جَعَلْتَ كُلَّ شَيْءٍ تَحْتَ قَدَمَيْهِ.

(سفر المزامير، ٨: ٦)

سيُهيمِن على قصة الإنسانية في القرن الحادي والعشرين صراع اقتصادي وسياسي وعِلمي وعسكري عالَمي عملاق من أجل الموارد. ويَعتمِد مصير الحضارة إلى حدٍّ كبير على هذا الصراع.

في كل العصور السابقة حتى الآن كانت الوفرة التي يتمتَّع بها كوكب الأرض كافية للحِفاظ على ارتقاء المجتمَع البشَري. وكانت الندرة، عند حدوثها، محليةً أو إقليمية أو نتيجةً للتدخُّل البشري أو سوء الإدارة. أما الآن، بحلول حِقبة ما بعد الحداثة، فقد تجاوَزنا نقطةً لا رجعة فيها، ألا وهي اجتماع المطالب المادية لسبعة إلى عشرة مليارات من البشر — يَطمح كلٌّ منهم إلى مُستوى معيشةٍ أعلى — بصورة تتجاوَز القدرة الاستيعابية لكوكب الأرض. ببساطة، نحن نَستخدِم أكثر ممَّا يستطيع الكوكب توفيره بشكلٍ مُتجدِّد.

يصل الاستخدام البشري للموارد الطبيعية إلى نحو ٧٥ مليار طن سنويًّا — أي عشرة أطنان سنويًّا لسدِّ احتياج كلِّ واحد منَّا. وقد نما ذلك الطلب بمقدار عشرة أضعاف خلال قرنٍ واحد من سبعة مليارات طنٍّ في عام ١٩٠٠، ومن المقرَّر أن يصل إلى ١٤٠ مليار طن بحلول عام ٢٠٥٠ (منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، ٢٠١٥أ). وتنقسم هذه الموارد إلى نوعَين رئيسيَّين؛ الموارد «غير المُتجدِّدة»، مثل المعادن، والطاقة الأحفورية، والمواد الصناعية ومواد البناء؛ وما يُسمَّى بـ «مصادر الطاقة المتجدِّدة»، مثل الزراعة والغابات ومصائد الأسماك — والتي تُثْبِتُ الآن أنها غير قابلة للتجدُّد بالقدْر الكافي

(الفصل السابع). ثم هناك الموارد البيئية الرئيسية كالمياه والأرض والتنوُّع البيولوجي والغلاف الجوي.

لوضع ما سبق في إطار منظورٍ شخصي، فإن كلَّ مُواطن من سكان كوكب الأرض على مدار حياتِه أو حياتها (وَفق معدَّل الطلب الحالي) سوف:

- يستخدم ٩٩٧٢٠ طنًّا من المياه العذبة (فيشيتي، ٢٠١٢)، ثُلثاه في صورة طعام.
- يتسبَّب في فقدان ٧٥٠ طنًّا من التربة السطحية (ويلكينسون وماكيلروي، ٢٠٠٦).
- يَستهلك ٧٢٠ طنًّا من المعادن وموادِّ التصنيع والبناء (معهد الموارد العالمية، ٢٠١٥).
- يستخدم ٥,٤ مليار وحدة حرارية بريطانية من الطاقة (الطاقة الأحفورية بشكل أساسي) (إدارة معلومات الطاقة، ٢١٠٥أ).
- يتسبَّب في إطلاق ٢٨٨ طنًّا من ثاني أكسيد الكربون (البنك الدولي، ٢٠١٥أ).
- يتسبَّب في إطلاق ٣٢٠ كيلوجرامًا من المواد الكيميائية الصناعية، والتي يكون الكثير منها سامًّا (كريب، ٢٠١٤).
- يتسبَّب في إهدار ١٣,٤ طنًّا من الطعام (جوستافسون وآخرون، ٢٠١١أ).

على الرغم من أن الحجم الهائل لتأثيرك كفرد على الكوكب قد يُشكِّل مفاجأة، إلا أنه تأثير مُتواضِع مقارنةً بما قد يحدث مع زيادة عدد السكان إلى ما بين ١٠ و١٢ مليار نسمة (جيرلاند وآخرون، ٢٠١٤) وبنموِّ الاقتصاد العالَمي — طبقًا لشبكة برايس ووتر هاوس كوبرز — «بمعدَّلٍ مُتوسِّطٍ يَزيد قليلًا عن ٣٪ سنويًّا من عام ٢٠١١ إلى عام ٢٠٥٠، بحيث يتضاعف حجمه بحلول عام ٢٠٣٢، ثم يتضاعَف حجمه مرة أخرى تقريبًا بحلول عام ٢٠٥٠» (برايس ووتر هاوس كوبرز، ٢٠١٢). على سبيل المثال، تتوقَّع منظَّمة التعاون الاقتصادي والتنمية أن يزداد الطلب العالَمي على المعادن وحدَها من ٥,٨ إلى ١١,٢ مليار طن بين عامي ٢٠٠٢ و٢٠٢٠ (منظَّمة التعاون الاقتصادي والتنمية، ٢٠١٥ب). ومن المُفارقات، أن الكفاءة التي يَستخدِم بها العالم مواردَه، التي تزداد شحًّا، آخذةٌ في الانخفاض وليس في التحسُّن، ويرجع ذلك أساسًا إلى نهوض البلدان الصناعية الحديثة — التي تستخدم عملياتٍ صناعية أقلَّ كفاءة — كقُوى تصنيع مؤثرة في العالم (كفاءة الموارد: الاقتصاد والتوقُّعات لآسيا ولمنطقة المُحيط الهادئ، ٢٠١١).

للإفراط في استهلاك الموارد بُعدان؛ الأول هو النُّدرة التي يُدركها الجميع والتي يعالجها السوق في كثيرٍ من الأحيان بتوفير بدائل — وعلى الرغم من ذلك، لا تُوجَد بدائل في حالاتٍ مثل المياه والفسفور. أما البُعد الثاني فهو التلوُّث، وهو ما يصعب كثيرًا علاجه، ويُمكن أن يتسبَّب في تدهور وتدمير الموارد الحيوية الأخرى. على سبيل المثال، يُمكن للإفراط في الزراعة أن يُدمِّر التربة والأنهار وحتى البحار؛ ويُمكن للإفراط في استخدام الوقود الأحفوري أن يُسمِّم الهواء الذي نتنفَّسه، ويُقلِّل من ذكاء أطفالنا، ويسبب السرطان ويزعزع استقرار المناخ ويزيد من حموضة المُحيطات.

سيزيد استخدامنا للموارد أكثرَ من الضعف في نصف القرن المُقبل، وبما أن الموارد الفعلية لا يمكن أن تتضاعف ماديًّا، فإن هذا يُشكل خطرًا بإطلاق سلسلةٍ من الكوارث العالمية المُفجعة. نظرًا لأنَّ البشر في العادة يتنافسون على الموارد بشراسة، فإن النتيجة الرئيسية لذلك ستكون زيادة خطر الصراع — فيما بين الأمم والمُعتقدات والطوائف الدينية والصناعات والشركات والجماعات الاجتماعية — بالإضافة إلى تقلُّب الأسعار والعجز المفاجئ والهزَّات الاقتصادية وفساد الأسواق والحكومات وتَسمُّم مساحات طبيعية وأجيال بأكملها.

هذا المسار، بطبيعة الحال، مسار غير حكيم بالطبع ليسلُكه جنس الهومو. فما هي المشكلات الأساسية؟ وما هي البدائل الحكيمة؟

أزمنة الجفاف

يُستهلك نحو ١٣٨٦ طنًّا من المياه سنويًّا لتوفير احتياجات المواطن العادي على كوكب الأرض. يُعرف هذا باسم «البصمة المائية» الخاصة بنا، والتي تتألَّف من حصيلة كل المياه المُستخدَمة لإنتاج غذائنا أو مُنتجاتنا الاستهلاكية أو تقديم الخدمات التي نعتمد عليها؛ فاستخدامنا غير المباشر للمياه أكبر بكثيرٍ من استخدامنا الشخصي لها. في المُجمَل، يستهلك البشر أكثر من ٩ تريليون طن من المياه العذبة سنويًّا. وأكبر المُستخدِمين من حيث الحجم هم الولايات المتحدة والصين. ومع ذلك، يَستهلك المواطن الأمريكي العادي (٢٨٠٠ طنٍّ) ما يقرُب من ثلاثة أضعاف كمية المياه التي يَستهلكها الصينيون أو الهنود (١٠٠٠ طن)، ويُعْزى ذلك في الأساس إلى استهلاك اللحوم في أمريكا، الذي يُمثل ما يقرُب من ثلث استخدام المياه في الولايات المتحدة (هوكسترا وميكونين، ٢٠١١).

تُحذِّر شبكة البصمة المائية، وهي شراكة عالمية تتألَّف من حكوماتٍ وجامعاتٍ وهيئات مياه، قائلة: «الماء العذْب مورد نادر؛ توافُرُه السنوي محدود، والطلَب عليه آخِذ في الازدياد. لقد تجاوَزَت البصمة المائية للبشرية مستويات الاستدامة في العديد من الأماكن، وهي موزَّعة بشكلٍ غير مُتكافئ بين الناس. تُوجَد العديد من المناطق في العالَم تُستنفَد فيها المياه أو تتلوَّث بصورةٍ خطرة؛ إذ تجفُّ الأنهار، مُقللةً مُستويات المياه الجوفية والبحيرات، وتُهدِّد أنواعًا بالانقراض بسبب المياه الملوَّثة. تُشير البصمة المائية إلى أحجام استهلاك المياه وتلوُّثها الكامن «وراء» استهلاكك اليومي» (شبكة البصمة المائية، ٢٠١٥). من بين هذه، يُمثل الغذاء المزروع الجزء الأكبر من استهلاك وتلوث المياه، بنحو ٧٠٪، أو ٩٧٠ طنًّا سنويًّا للفرد. لذا، يَحتاج إطعامك وحده إلى نحو ثلاثة أطنان من الماء في اليوم.

يُفترَض عامَّةً أن العالم لدَيه مياه وفيرة تكفي الجميع، وأن هطول الأمطار ودورة الماء الطبيعية ستسدُّ النقص، ولكن الطلب الصناعي والزراعي والحضري والطلب الخاص بالطاقة زاد سريعًا حتى أصبح هذا الافتراض القديم غير صحيح. فيُواجِه أربعة مليارات شخصٍ في جميع أنحاء العالَم بالفعل شُحًّا شديدًا في المياه (ميكونين وهوكسترا، ٢٠١٦). بينما تضاعَف عدد سكان العالَم ثلاثة أضعاف خلال القرن الماضي، ازداد استخدامُنا للمياه بستةِ أضعاف. في عام ٢٠١٥. صنَّف المنتدى الاقتصادي العالَمي أزمات إمدادات المياه على أنها أعلى المخاطر العالمية من حيث تأثيرها المُحتمَل على المستقبل الإنساني — حتى إنها أكثر ضررًا من الأزمات المالية وانتشار الأسلحة النووية وفشَلِنا في التكيُّف مع تغيُّر المناخ (المنتدى الاقتصادي العالمي، ٢٠١٥).

تتفاقم ندرة المياه في جميع أنحاء العالم بسبب النضوب السريع لموارد المياه الجوفية في كل بلدٍ تقريبًا؛ حيث تُستخدَم مياه الآبار في زراعة الغذاء. وتُعدُّ المياه الجوفية واحدةً من أكبر الموارد في هذا الكوكب؛ حيث تُمثل ٩٥٪ من المياه العذبة المتاحة على الكوكب. علاوة على ذلك، فهي تُزوِّد السدود والأنهار والبحيرات بجزءٍ كبير من المياه السطحية، وهي مسئولة عن الحفاظ على المساحات الطبيعية. وتُقدِّر اليونسكو إجمالي استخراج المياه الجوفية بنحو ١٠٠٠ كيلومتر مكعب (تريليون طن) سنويًّا، منها نحو ٦٧٪ تُستخدَم للري و٢٢٪ للأغراض المنزلية و١١٪ للصناعة (فان دير جَنْ، ٢٠١٢). من الناحية النظرية، يُوجَد في العالَم ما بين ثمانية وعشرة ملايين كيلومتر مُكعَّب من المياه الجوفية، ولكن الكثير منها في أماكن غير مناسبة، أو يتعذَّر الوصول إليها، أو مالحة، أو يكون ضخُّها باهظ الثمن. وفي الأماكن التي تعتمد على المياه الجوفية في ريِّ المحاصيل، مثل

شمال الصين، ومنطقة سهل الجانج الهندي، والشرق الأوسط، وشمال أفريقيًّا ووسط غرب الولايات المتحدة الأمريكية، تتناقَص منسوبات المياه الجوفية بمقدار متر أو أكثر في السنة منذ عقود، ممَّا يدلُّ على أن المياه تُسحَب بشكلٍ أسرع بكثيرٍ من معدل تجدُّدها الطبيعي، والذي قد يستغرق قرونًا في بعض الأحيان. وفي عالم يُزرَع فيه ما يقرُب من نصف غذائنا عن طريق إنتاج المحاصيل المَروية، يُمثِّل نضوب هذه الاحتياطيَّات خطرًا حقيقيًّا على الأمن الغذائي خلال جيلٍ واحد (انظر الفصل السابع).

وفي الوقت نفسه الذي نقوم فيه بالتنقيب عن المياه الجوفية في العالم بشكلٍ غير مُستدام، فإن تغيُّر المناخ يُجهِزُ على احتياطي حيوي آخر مُهم؛ ألا وهو الغطاء الجليدي والثلجي الموجود فوق سلاسل الجبال الشاهِقة، والذي يُوفِّر تدفُّقًا غزيرًا من الماء لأنهارنا العُظمى، وهو يُعرَف باسم «برج المياه». كشفت الدراسات التي أجرتْها الدائرة العالمية لمراقبة الكُتَل الجليدية؛ وهي مؤسَّسة علمية دولية، أنَّ معدلات فقدان الجليد من الكُتَل الجليدية في الجبال في العقد من عام ١٩٩٦ إلى عام ٢٠٠٥ كانت تعدل ضعف مُعدَّلاتها في العقد السابق، وتعدل أربعة أضعاف معدلاتها في العقد الذي يَسبق ذاك العقد. تتزايد هذه الخسائر منذ أن بدأت القياسات في الأربعينيَّات من القرن الماضي وتَرتبط بقوَّةٍ بارتفاع درجات الحرارة العالمية المُسجَّلة خلال نفس الفترة (الدائرة العالمية لمراقبة الكُتَل الجليدية، ٢٠١٥). يُفيد علماء الجليد بوجود «دليل واضح على أن انحسار الكُتَل الجليدية خلال مائة عام هو ظاهرة عالَمية.» وأن «معدَّلات فقدان الكتلة في أوائل القرن الحادي والعشرين لم يَسبق لها مَثيل على نطاق عالَمي» (زيمب وآخرون، ٢٠١٥).

بما أن المياه الذائبة للكُتل الجليدية في الجبال توفِّر جزءًا كبيرًا من تدفُّق الماء في الأنهار الكبيرة مثل أنهار الجانج الهندي وآسيا الوسطى والأمريكتين الشمالية والجنوبية، فإنَّ انحسار الأنهار الجليدية، وفقدانها التامَّ في بعض المناطق، يُشكل تهديدًا مُتزايدًا لإنتاج الغذاء ولتجدُّد المياه الجوفية وللمدن التي تعتمد عليها في مياه الشرب.

وعلاوة على ذلك، فأنهار ومحيطات العالَم في وضعٍ خطير؛ إذ يوجَد خمسون ألف سدٍّ ضخم يدمرون الأنظمة النهرية الأساسية على مستوى العالم، ممَّا يتسبَّب في انخفاض جودة المياه وزيادة الترسُّبات والتلوُّث (خاصة من أطنان الزئبق المُتراكمة حاليًّا في مياه تلك الأنهار)، وتفاقم الاحتباس الحراري عبر انبعاثات غاز الميثان التي غالبًا ما تخرُج من أعماقها الطينية على هيئة فقاقيع (منظمة الأنهار الدولية، ٢٠١٤). يُقسِّم نحو ٦٠٠٠ سدٍّ من السدود الكبرى أكثر من خمسين حوضًا نهريًّا في العالم — منها ٧٠٣ في المسيسيبي،

و٣٧٤ في نهر اليانجتسى، و٢٢٨ في نهر البارانا، و١٨٤ في نهر الدانوب، و١٨٣ في نهر سانت لورانس. من بين الأنهار الكبرى الأكثر تأثرًا بالسدود والإفراط في استخراج المياه وتغيُّر المناخ، هي أنهار الجانج والإندوس، والآمو داريا والسير داريا في آسيا الوسطى، وكولورادو وريو جراندي، والنهر الأصفر، والأمازون والدانوب والميكونج ونهر النيل ونهرا دجلة والفرات ونهر موراي دارلينج (مؤسسة الحفاظ على الطبيعة العالَمية، ٢٠١٦). أما الأنهار الأكثر تلوثًا على الأرض فهي أنهار هاي، وفيسوا، ودنيبر، ودجلة والفرات، والنهر الأصفر، ونهر الدانوب والمسيسيبي. تقول منظمة الأنهار الدولية، وهي شراكة بَحثية عالَمية: «إن دلائل التأثيرات الواقعة على مستوى الكوكب والناتجة عن تغيُّر الأنهار، قوية بما يكفي لأن تستحقَّ تركيزًا دوليًّا كبيرًا … لا بدَّ أن تُصبح السدود خيارًا أخيرًا لإدارة المياه وتوليد الكهرباء … لا يَنبغي بناء المزيد من السدود على منابع الأنهار التي تلعب دورًا مصيريًّا في استدامة النُّظم البيئية للمياه العذبة.»

في عام ٢٠١٥، جفَّت بحيرة بوبو، ثاني أكبر بحيرة في بوليفيا، والتي تبلُغ مساحتها ٢٧٠٠ كيلومتر مربع تمامًا، أما بحيرة تيتيكاكا، وهي أكبر بحيرة في البلاد، فقد كانت تُواجه مشكلة شكَّلت تهديدًا لمدينة لاباز. وفي منغوليا، تسبَّبت الأنماط المُتغيرة لهطول الأمطار في جفاف ثُلث بحيراتها (مجلة «نيو ساينتست»، ٢٠١٦). وفي الصين، فقدت مقاطعة هوبي، والتي تُعرَف باسم «مقاطعة الألف بحيرة»، ٩٠٪ من هذه البحيرات (بيريمان، ٢٠١٢). وفي القطب الشمالي، اختفت ثلث بحيرات التندرا (البحيرات الجليدية)، (أندريسن ولوهيد، ٢٠١٥). وفي أوزبكستان، جفَّ معظم بحر الآرال، وهو رابع أكبر بُحيرة في العالَم (كوبيل، ٢٠١٥). وفي النيجر، اختفَت ٩٥٪ من بحيرة التشاد التي كانت ذات يوم كتلة مائية شاسعة تُوفِّر احتياجات ٥٠ مليون شخص (ليكبيديا، ٢٠١٥).

توضح شبكة «ليكنِت»، وهي شبكة عالمية تضم مائة بلد أن «العديد من بحيرات العالم تواجه أزمة. ويُعتبر تحويل مسار مياه البحيرات لاستخدامها في الري والصناعة، وغزو الأنواع النباتية والحيوانية الدخيلة، والتلوث عن طريق المواد السامة والمواد الغذائية من المصانع والمزارع والصرف الصحي المحلي، والجريان السطحي الملوث للمناطق الحضرية أمورًا شائعة على نطاقٍ يُهدد النُّظم البيئية للبحيرات في كل قارةٍ بشكلٍ كبير في الوقت الحاضر، فيما عدا القارة القطبية الجنوبية» (ليكنِت، ٢٠١٥). إن المشكلة الرئيسية التي تؤثر على بحيرات العالم هي التلوث الناتج عن فرط المُغذيات الذي ينتج بشكلٍ أساسي عن الجريان السطحي للأسمدة والتربة من الزراعة، مما يُؤدي إلى زيادة الطحالب

ونفوق الأسماك. تقول شبكة ليكنِت إن «الأسمدة هي المُحرِّك الأوحد الأكبر لتلوُّث المُغذيات على مستوى العالم. ومن المتوقَّع أن يرتفع استخدام الأسمدة في جميع أنحاء العالم بنسبة ١٤٥٪ بين عامي ١٩٩٠ و٢٠٥٠.» كرَّر المؤتمر العالَمي الثالث عشر للبحيرات نفس هذه المَخاوف، وحذَّر قائلًا:

> لقد تدهورت الحالة البيئية للبحيرات في جميع أنحاء العالم خلال العقود الماضية بشكلٍ مُثير للقلق، والبحيرات الصينية هي مثالٌ مُحزن على ذلك. تُغطي البحيرات الصينية التي يبلغ عددها ٢٤٨٠٠ بحيرة مساحةً تزيد على ٨٠ ألف كيلومتر مربع، ومع وجود الاستثناءات القليلة، تُعاني جميع البحيرات تقريبًا من التلوُّث الشديد أو على وشك أن تجِف. يعلم الجميع أنه لا بدَّ من القيام بشيءٍ ما. هناك إجماع دولي على الحاجة إلى الإدارة المُتكاملة للبُحيرات والأساليب التقنية المتاحة بالفعل ... على الرغم من ذلك، تتجاهَل الشركات الصناعية القواعد البيئية المعمول بها وتُفضِّل دفع غرامات (منخفضة) إذا اكتُشِفَت وهي تُصرِّف مياه الصرف الصحي في البُحيرات بدلًا من معالجة النفايات السائلة أولًا ... أدَّى ري الأراضي الزراعية إلى تقلُّص بحر آرال، الذي كان في السابق رابع أكبر مُسطح مائي في العالم، بنسبة ١٠٪ من حجمه الأصلي. (صندوق الطبيعة العالمي، ٢٠٠٨)

في عام ٢٠١٤، كانت تضمُّ مدن العالَم أربعة مليارات شخص، أو ٥٤٪ من سكان كوكب الأرض (إدارة الأمم المتحدة للشئون الاقتصادية والاجتماعية، ٢٠١٤). بحلول منتصف القرن، سيكون هناك سبعة مليارات شخص من سكان المدن، أي أكثر من ثلاثة أرباع البشرية. ستُؤوي المدن الكبرى مثل جوانزو–شنجن ١٢٠ مليون نسمة، وسيتجاوز عدد السكان في كثيرٍ منها الأربعين مليون نسمة. ويأتي مع النموِّ السكاني الضخم في هذه التجمُّعات الحضرية، احتياج لا يُمكن إشباعه؛ إذ تستهلك المدن في الوقت الحاضر ما يُقدَّر بنحو ١٫٥ تريليون طن من المياه، ومن المتوقَّع أن يتضاعف إلى ثلاثة تريليونات طن على الأقل تماشيًا مع عدد سكانها ومع ارتفاع مستويات المعيشة. علاوة على الطلب على المياه، من المُتوقَّع أيضًا أن يتضاعَف حجم قطاع الطاقة العالمي، وهو ما يترتب عليه تأثيرٌ وطلبٌ هائل على موارد المياه المتضائلة. كما تتضمَّن مناجم الفحم وحقول الغاز والنفط جميعها استخدام كميَّاتٍ هائلة من المياه العذبة وتلويثها وهَدْرِها، بينما تتجلَّى بشكلٍ

متزايد المواجهة العالمية العنيفة بين المُزارعين ومُنتجي النفط الذين يستخدمون تكنولوجيا التكسير الهيدروليكي. ومع ذلك، عندما يتعلَّق الأمر بحروب المياه، فإن المُزارعين المَحليِّين — والعاملين بالأمن الغذائي — غالبًا ما يَخسرون أمام عمالقة الطاقة المتعدِّدي الجنسيات، الذين يَستطيعون شراء ذِمَم المزيد من السياسيِّين. خلال عقود، سيُواجه هذا الصدام العديد من المناطق باختيارٍ قاسٍ بين الطعام والوقود الأحفوري، أو بين الطعام وحياة المدينة.

في عصر «ذروة الطلب على المياه» الذي تَصطدم فيه الاحتياجات البشرية وجهًا لوجه مع الإمدادات المحدودة، فقد تتسبَّب ندرة المياه في اندلاع حرب. في حين أن غالبية النزاعات الدولية على المياه ما زالت تُحَلُّ بشكلٍ ودِّي، يكشف الجدول الزمني الذي يتعهَّد به بيتر جليك من «معهد المُحيط الهادئ» عن تصاعُد وتيرة النزاعات على المياه التي حدثت عبر التاريخ، وخاصة في أوائل القرن الحادي والعشرين (جليك، ٢٠١٥).

لقد وصفت مشكلة المياه هنا أولًا؛ لأنها في أغلب الظن ستكون أول حالة نُدرة في موردٍ من الموارد الكبرى يضرب حضارتنا بحلول الجيل القادم، وبوتيرةٍ أسرع حتى من التأثير الكامل للاحتباس الحراري. وفقًا لأحد تقارير الأمم المتحدة، قد يتجاوَز الطلَب العالمي على المياه بحلول الثلاثينيَّات من القرن الحادي والعشرين إمداد المياه بما يصل إلى ٤٠٪ (شوستر–والاس وساندفورد، ٢٠١٥أ). المياه أيضًا هي مثالٌ جَلي على انعدام الحكمة لدى البشر، وعلى جشعِنا وإسرافنا وفوضويَّتنا وفشِلنا في توقُّع المستقبل واتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة. إذ يُوجَد ما يكفي ويفيض من المياه العذبة على هذا الكوكب لتلبية احتياجاتنا واحتياجات جميع أشكال الحياة، ولكننا نُديرها إدارةً سيئة بشكل عام؛ إذ إننا نجهل حجم هذا المورد والمُعدَّلات التي يتجدَّد بها أو يُعاد تدويره، فنهدره باستخدام تقنيات قديمة مُهْدِرَة، ولا نُقدره حق قدره، ونُلقي كل مُخلفاتنا فيه، بداية من البراز إلى نفاياتنا الصناعية والعسكرية، والمواد البلاستيكية والأسمدة والعقاقير والسموم المنزلية، مما يَضمَن عدَم صلاحيته للاستخدام، أو على الأقل تُصبح تكلفة تطهيره لمطابقة معايير الشرب أو زراعة الأغذية مرتفعة للغاية.

تُوجَد العديد من الحلول العمَلية لمُجابهة تهديد ندرة المياه العالمية، ولكن ما زال المجتمع البشري وحكوماته متردِّدين في تنفيذها. من بين أفضل هذه الحلول: إعادة تدوير المياه في المناطق الحضرية بالكامل، ونقل عمليات إنتاج الغذاء من النظم عالية الاستخدام للمياه إلى النظم المُنخفضة الاستخدام له، والتحديد الدقيق لكمية موارد المياه كشرطٍ أساسي للإدارة الفعَّالة، وإدارة موارد المياه بأكملها داخل منطقة بعينها واعتبارها وحدة

واحدة، بما في ذلك الموارد السطحية والجوفية، واستعادة «دورة المياه الصغرى» للأمطار المحلية من خلال إعادة تشجير المساحات الطبيعية (كراوتشيك وآخرون، ٢٠٠٨)، وتخزين المزيد من المياه تحت سطح الأرض في طبقات المياه الجوفية بدلًا من السدود السطحية، ووضع سِعر كافٍ على الماء لإرسال إشارة واضحة إلى مُختلف المُستخدِمين بوقف هدْر الماء والحفاظ عليه. (هذا أمر مُعقَّد، لكنه قد يتضمَّن وضع تبايُنات سعرية للاستخدامات المختلفة للماء، بناءً على الأولويات المُجتمعية.)[1]

ليست مجرد تراب

قال جون كروفورد، البروفيسور بجامعة سيدني، لمجلة «تايم» في إحدى المقابلات: «إن التقديرات التقريبية للمعدَّلات الحالية لتدهور التربة تُشير إلى أننا لا يتبقَّى لدينا سوى نحو ٦٠ عامًا فقط من التربة السطحية. صُنِّفَ نحو ٤٠٪ من التربة المُستخدَمة في الزراعة حول العالم على أنها إما مُتدهوِرة أو متدهورة للغاية. ويعني هذا التصنيف الأخير أن ٧٠٪ من التربة السطحية، وهي الطبقة التي تَسمح للنباتات بالنمو، قد فُقِدت؛ نظرًا لأساليب الزراعة المختلفة التي تُجرِّد التربة من الكربون، وتجعلها أقلَّ قوةً وأضعف في المُغذيات؛ إذ يَتراوح معدَّل فقدان التربة بين عشرة أضعافٍ وأربعين ضعف معدَّل تجدُّدها الطبيعي» (كروفورد، ٢٠١٢). وفي تقرير مُنفصل، وجد البروفيسور دنكن كاميرون من مركز جرانثَم للمُستقبل المستدام بجامعة شيفيلد أن ما يقرُب من ٣٣٪ من الأراضي الصالحة للزراعة في العالَم قد فُقدت بسبب التآكُل أو التلوُّث بين عامَي ١٩٧٥ و٢٠١٥ (كاميرون وآخرون، ٢٠١٥).

يُعدُّ تدهور التربة من بين أكبر آثار البشرية على الكوكب، وهو عادة ما يكون الأقل فهمًا أو أقل مصدر قلق لسكان المدينة، على الرغم من التهديد الحقيقي الذي يُمثله على مستقبلهم. قَدَّرَ عالِما التربة الأمريكيَّان بروس ويلكينسون وبراندون ماكيلروي أنَّنا نُزيح نحو ٧٥ مليار طنٍّ من التربة السطحية في جميع أنحاء العالَم كلَّ عام، بناءً على مُستويات التآكُل المُعاصرة المَقيسة في حقول المُزارعين (ويلكينسون وماكيلروي، ٢٠٠٧). هذا أكبر بحوالي أربع مرات من التآكل الطبيعي الذي يحدُث على مستوى كوكب الأرض دون تدخلٍ بشري. ويَنتهي المطاف بمعظم هذه التربة المفقودة في قاع المحيط، وتحملها الرياح أو الأنهار، ومن ثمَّ لا يُمكن استخدامها مرةً أخرى لزراعة الطعام أو الغابات. في حين أنَّ نصيب الأسد من التآكُل يرجع إلى تطهير الأراضي أو زراعة المحاصيل أو الرعي الجائر، إلا

أن جزءًا كبيرًا يرجع إلى التنمية الحضرية، والصرف، والطرُق، والأعمال الهندسية سيئة التصميم. بما أنَّ التربة عادة ما تَستغرق ما بين آلاف إلى ملايين السنين لتتشكَّل من خلال التفكُّك الطبيعي للصخور بفعل العوامل الجوية والبيولوجية، فمِثل هذا الفقدان الهائل للتربة السطحية في العالَم يُمثل استنزافًا لا يتوقَّف لأحد الموارد الرئيسية التي تُبقينا على قيد الحياة.

لقد ساهم تدمير التربة السطحية في انهيار الحضارات في الماضي، ومن أبرزها حضارات المايا والإغريق والرومان. كتب ديفيد مونتجمري، مؤلِّف كتاب «التراب»: «استغلَّت العديد من الحضارات القديمة تُربتها بشكلٍ غير مُباشر لتدعم ازدهارها ...» (مونتجمري، ٢٠٠٧). «ولكن هذه المشكلات ليست مجرد تاريخ قديم؛ إذ ما زال سوء استغلال التربة يُشكل تهديدًا للمجتمع الحديث، وهو ما يتَّضح من محنة اللاجئين البيئيين الذين نزحوا من السهول الجنوبية الأمريكية، أو ما يعرف باسم «قصعة الغبار»، في ثلاثينيَّات القرن الماضي، ومن الساحل الأفريقي في سبعينيَّات القرن الماضي ومن حوض الأمازون اليوم.» قَدَّرَ الباحثون الجنوب أفريقيون أن فقدان التربة قد أدَّى بالفعل إلى انخفاض إنتاج الغذاء في أفريقيا بنسبة ٨٪، ويتوقَّعون حدوث الأسوأ مستقبلًا (سكولز وسكولز، ٢٠١٣). يزداد ربط العلماء وهيئات الإغاثة بين بداية الحرب الأهلية السورية وأزمة اللاجئين، بجفاف شديد بدأ في عام ٢٠٠٦ ولفظ آلاف المزارعين من أراضيهم (اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحُّر في البلدان التي تُعاني من الجفاف الشديد و/أو من التصحر ٢٠١٤). قالت مونيك باربو، الأمين التنفيذي لاتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر: «عندما يصل تدهور الأراضي إلى مستوًى يُهدد سبل عيش الإنسان بصورة خطيرة، يُمكن أن يتحول إلى مشكلة أمنية. ويرجع السبب في هذا إلى أن الأراضي مرتبطة ارتباطًا وثيقًا باحتياجات الإنسان الأساسية، مثل الوصول إلى الغذاء والماء. فإذا كان تدهور الأراضي يتورَّط في تلبية هذه الاحتياجات، فقد يُؤدي إلى صراعاتٍ على الموارد الأرضية والمائية النادرة، أو يُطلق شرارة أعمال شغبٍ غذائية أو يُحوِّل المُزارِعين أصحاب المزارع الصغيرة إلى لاجئين. ومن اللافت للنظر أن العديد من النزاعات العنيفة اليوم تحدُث في البلدان ذات النظم البيئية الهشة والجافة» (باربو، ٢٠١٤).

تُحذِّر منظمة الأغذية والزراعة من وجود العديد من آثار تدهور التربة: «أولًا: يحدُث فقْدٌ لمليارات الأطنان من التربة فعليًّا كل عام بفعل التآكل المُتسارع الناتج عن حركة المياه والرياح، والتغيُّرات غير المرغوب فيها في بنية التربة. ثانيًا: تتدهوَر أنواع كثيرة من التربة

بسبب زيادة المحتوى المِلحي، أو التشبُّع بالمياه، أو التلوُّث من خلال الاستعمال العشوائي للنفايات الكيميائية والصناعية.

ثالثًا: تفقد أنواع كثيرة من التربة المعادن والمواد العضوية التي تجعلها خصبة، وفي معظم الحالات، لا تُستبدل هذه المواد بالسرعة نفسها التي تُستنفَد بها. أخيرًا، تُفقَد ملايين الهكتارات من الأراضي الزراعية الجيدة سنويًّا لأغراضٍ غير زراعية؛ إذ تُغْمَر لبناء الخزانات المائية أو تُرصَف لتشييد الطرُق السريعة والمطارات ومواقف السيارات. سينتُج عن كل سوء الإدارة هذا، أرض زراعية أقل إنتاجية، في وقتٍ ينمو فيه سكان العالم، ويزداد سقف التوقُّعات بين الناس في كل مكانٍ لحياة أفضل» (منظمة الأغذية والزراعة الفاو، ٢٠١٥أ).

يقول كروفورد لمجلة «تايم»: «يعتبر تآكُل التربة في الصين وأفريقيا والهند وأجزاء من أمريكا الجنوبية هو الأكثر خطورة. إذا انخفضَت إمدادات الغذاء، فسيرتفع السعر بالتأكيد. وستصِل الأزمة إلى ذُروتها في البلدان الأشدَّ فقرًا، لا سيما البلدان التي تعتمد على الواردات … إنَّ قدرة الكوكب على إنتاج الغذاء تسبَّبت بالفعل في نشوب صراعات.» أما البلدان الغنية، فهي ليست مُحصَّنة؛ إذ سيتعيَّن عليها التعامُل مع فيضاناتٍ بشرية من اللاجئين الفارِّين، كما في الأزمة السورية، التي يعزو الكثيرون الآن مُحركاتها الرئيسية إلى خليطٍ من التصحُّر وتغير المناخ، وتقلُّب أسعار المواد الغذائية بشكلٍ مُتزايد، مما يؤدي إلى انتشار الأمراض بين سكانها أنفسهم، والصراعات الناشئة عن «حروب الغذاء» والدول المنهارة.

لا تعتبر مشكلة تدهور التربة مشكلة مُنعزلة؛ فهي تتسبَّب على وجه الخصوص في تدهور المياه العذبة، حيث تُعكِّر الأنهار والبُحيرات وتَسُدُّ السدود بالرواسب، وتُسَمِّمها عبر الجريان الكيميائي والمُحمَّل بالمُغذيات. كما تتسبَّب في عواصف ترابية، وتضرُّ بصحة الإنسان، وعندما تدخُل المُحيطات تكون مسئولةً بشكل رئيسي عن «المناطق الميتة» المُقفرة التي تنتشر الآن على طول السواحل المُكتظَّة بالسكان في جميع أنحاء الكوكب، وعن فقدان الشعاب المُرجانية. على الرغم من أنه نادرًا ما يعترِف المُستهلكون أو المزارعون بهذه الصلات، فإنَّ تآكُل التربة يُساهم بهذه الطريقة في فقدان المصائد البحرية.

كما تُوجد صِلات أقل وضوحًا، فوفقًا لكرووفورد، تزرع المحاصيل المختلفة اليوم خصيصًا لمواجهة الاستنفاد الذي تُعاني منه التربة الحديثة التي تُزرَع فيها. وهذه المحاصيل أقل بكثيرٍ في نسبة المُغذيات الدقيقة، وأعلى في نسبة الكربوهيدرات، وهو ما يُعتبَر عاملًا رئيسيًّا في انتشار السِّمنة عالميًا، وكذا الأمراض الأُخرى المرتبطة بالنظام

الغذائي التي تودي الآن بحياة ثُلثَي البشر (منظمة الصحة العالمية ٢٠١٢). فمن المُفارقات إذن، أن فقدان التربة هو أحد عوامل زيادة الوزن بين البشر.

باختصار، يُؤدِّي تدهور التربة في العالَم إلى تقويض الآفاق طويلة المدى لصحَّة الإنسان وحضارته اللتين تَضمنان بقاءه في جميع أنحاء الكوكب. لا تلُوح في الأفق حتى الآن نهاية لهذه المشكلة، ومع ذلك، فهي مُشكلة يُمكن حلُّها بسهولة، كما سنرى لاحقًا (الفصل السابع).

انهيار الغابات

من بين أهم قضايا الموارد التي تُواجه العالم، حظيت قضية الغابات بأكبر قدرٍ من الدعاية، ويرجع ذلك أساسًا إلى جهود حركة الحفاظ على البيئة وإلى جاذبيتِها البصرية لوسائل الإعلام.

تُغطي الغابات الآن نحو ٣١٪ من مساحة سطح الأرض، أي أقل بقليلٍ من أربعة مليارات هكتار، أي أقل بمقدار الثلث تقريبًا مما كانت عليه في أزمنةٍ ما قبل الصناعة التي غطَّت ٥٫٩ مليار هكتار. أفادت منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (الفاو) أن إزالة الغابات بلغت ذروتها خلال التسعينيَّات، عندما كان العالَم يفقد كل عام ١٦ مليون هكتار من الغابات في المتوسط. بعدئذ، كانت هناك خسارة قدرها ١٢٩ مليون هكتار بين عامَي ١٩٩٠ و٢٠١٥، وفقًا لتقييم موارد الغابات العالَمية الصادر عن منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (٢٠١٥)، والذي وجد أن «الجزء الأكبر من غابات العالَم عبارة عن غاباتٍ طبيعية، أي ما يُعادل ٩٣٪ من مساحة الغابات العالمية أو ٣٫٧ مليار هكتار في عام ٢٠١٥. في الفترة من عام ٢٠١٠ إلى ٢٠١٥، انخفضت الغابات الطبيعية بنسبة ٦٫٦ مليون هكتار سنويًّا (٨٫٨ مليون هكتار نقصان و٢٫٢ مليون هكتار زيادة في الغابات الطبيعية). وهو ما يُعتبر انخفاضًا في الصافي السنوي لفقدان الغابات الطبيعية من ٨٫٥ مليون هكتار في السنة (١٩٩٠–٢٠٠٠) إلى ٦٫٦ مليون هكتار في السنة (٢٠١٠–٢٠١٥)» (منظمة الأغذية والزراعة الفاو، ٢٠١٥ب).

على الرغم من هذا الوضع الذي يبدو مُشجعًا، يُحذِّر برنامج الأمم المتحدة للبيئة قائلًا: «مع الأسف، هناك عدد قليل جدًّا من الدول التي لدَيها أي تقديرات للمعدلات الفعلية لإزالة الغابات» (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٧). وهي طريقة دبلوماسية للقول إنَّ لدى الكثير منها سبب وجيه لعدَم الكشف عن سجلَّاتها. كما أنه يَكمُن وراء البيانات

الأولية لمناطق فقدان الغابات صورة أكثر تعقيدًا وإرباكًا للتغيُّرات في كثافة الغابات ونوعها ومزيج الأنواع فيها. لا تتدهور الغابات فقط بسبب النشاط البشري المباشر مثل قطع الأشجار وبناء الطرق وتمهيد الأراضي لأغراض الزراعة، ولكن أيضًا بسبب العوامل التي يُحرِّكها البشر مثل غزو الآفات وتغير المناخ وحرائق الغابات وفقدان الأنواع وغزو الأعشاب الضارَّة وتغيُّرات منسوبات المياه وخاصَّةً تجزُّؤ الغابات الذي يُعرِّض صحة الغابات على المدى الطويل للخطر. والجدير بالذِّكر أيضًا أنَّ الكثير من عمليات «استبدال» الغابات القديمة التي تدعم الأرقام، تتكوَّن غالبًا من زراعات المحصول الواحد لنخيل الزيت أو غيره من الأشجار التجارية. عادةً ما تُجلَب هذه الأشجار من أماكن أُخرى، وتفشل في تعويض فقدان ثراء الأنواع الذي يحدُث عندما تُزال الغابة الأصلية.

في العقد الثاني من القرن الحادي والعشرين، تُعاني كل فئة رئيسية من أنواع الغابات على كوكب الأرض من التدهور (صحة الغابات، ٢٠١٥). في حين أن المُعدَّل الحالي لفقدان موارد الغابات في العالَم لا يُهدِّد وحدَه الحضارة بشكل مباشر، على العكس من ندرة المياه والتربة، إلا أنه يَنطوي على عدد من الآثار الضارة التي ستُحدِث تأثيرًا عالميًّا واسعًا، وتَشمل هذه:

- فقدان خدمات النظام البيئي مثل الماء النظيف والهواء والأكسجين الذي يصلُح للتنفُّس.
- التشريد وفقدان الثقافات والمُجتمَعات البشرية التي تعتمِد على الغابات.
- فقدان استقرار التربة وإعادة تدوير المواد الغذائية، وهو ما يُؤدي إلى تلوُّث وتدهور الأنهار والبُحيرات.
- فقدان الأخشاب وحطب الوقود والحيوانات والغذاء والمُنتَجات الطبية مع ما يترتَّب على ذلك من آثارٍ اقتصادية على المُستهلِكين.
- تَسارُع وتيرة الاحتباس الحراري الناجم عن إطلاق الكربون الذي عادة ما يكون مُخزَّنًا في الغابات.
- التغيُّر في أنماط هطول الأمطار المحلية بسبب إحلال مناطق حارَّة وعارية تنتُج فيها رطوبةٌ أقل محلَّ الغابات (دورة المياه الصغرى).
- تسارُع وتيرة فقدان الأنواع، خاصة في المناطق المدارية وشِبه المدارية.
- زيادة الفقر.

يَرجع تدمير غابات العالَم في المقام الأول إلى الجشع والإدارة السيئة والفساد من جانب العديد من الحكومات وشركات الأخشاب؛ ومن ثمَّ ليس من السهل علاجه. حتى البلدان التي تُشجع زراعة الأشجار؛ فهي نادرًا ما تُعَوِّض الثراء الأصلي للغابة التي فقدت. ومع ذلك، فبرامج مثل برنامج خفض الانبعاثات الناتِجة عن إزالة الغابات وتدهورها التابع للأمم المتحدة، الذي يُموِّل المزارعين والسكان المَحليِّين لإعادة زراعة الغابات كمَصارف للكربون لمواجهة الاحتباس الحراري (آلية خفض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها، ٢٠٠٨)، تفتح نافذة أملٍ جديدة من خلال خلق حافزٍ اقتصادي للتجدُّد، وقد تُخفِّف هذه التدابير من الدافع الاقتصادي الكاسح الذي دمَّر غابات العالَم في نصف القرن الماضي، وذلك على الرغم من أنَّ هذه التدابير، نادرًا ما تدعمها الدُّوَل الغنية حتى الآن.

سرطان التصحُّر

يُوضِّح وديد عريان أحد خبراء التربة في جامعة الدول العربية أن «التصحُّر كالسرطان، ينتشِر ولا يُمكن ملاحظته على الفور.» ويَضرب عريان المثَل بسوريا، حيث تسبَّب الجفاف في نزوح مئات الآلاف من الناس، وإفلاس المُزارعين، وتضخُّم المدن وتأجيج السخط الذي أدى إلى الحرب الأهلية، وكذلك دارفور في غرب السودان، التي دمَّرتها الحرب بالمثل بسبب نقص المياه والتربة الخصبة (رسائل ديسكفري الإخبارية، ٢٠١٣).

تتكوَّن حوالي نصف مساحة الأرض في العالَم من «أراضٍ جافة»، حيث يكون هطول الأمطار منخفضًا، وتكون التربة ضعيفة ومُعدَّلات التبخُّر مرتفعة. يحدُث التصحُّر عندما يتمُّ الإفراط في تطهير هذه الأراضي القاحِلة أو الإفراط في حصدها أو رعيِها، مما يؤدي إلى تجريد الغطاء النباتي الذي يُثبِّت تربتَها ويُعيد تدوير رطوبتها المحلية، وعندما يؤدي ذلك جنبًا إلى جنبٍ مع تغيُّر المناخ إلى تغير أنماط هطول الأمطار.

تُحذِّر الأمم المتحدة من أن «ظاهرة التصحُّر تصنف بين أكبر التحديات البيئية في عصرنا.» مضيفةً بأسف: «ومع ذلك، لا يعرفها معظم الناس أو لا يفهمونها.»

في الواقع، يَقترن التصحر بفقدان التربة وإزالة الغابات. وهو يؤثر بشكلٍ مباشر على حوالي ١٫٥ مليار شخص في ١٦٨ دولة، ويُؤدِّي إلى هجر حوالي ١٢ مليون هكتار من الأراضي المُنتِجَة التي كان من المُمكن أن تمدَّ حوالي ٦٠ مليون شخص بالغذاء (الأمم المتحدة، ٢٠١٥). ويَعتبَر تأثيره حادًّا للغاية في أفريقيا والصين وشِبه القارة الهندية وآسيا

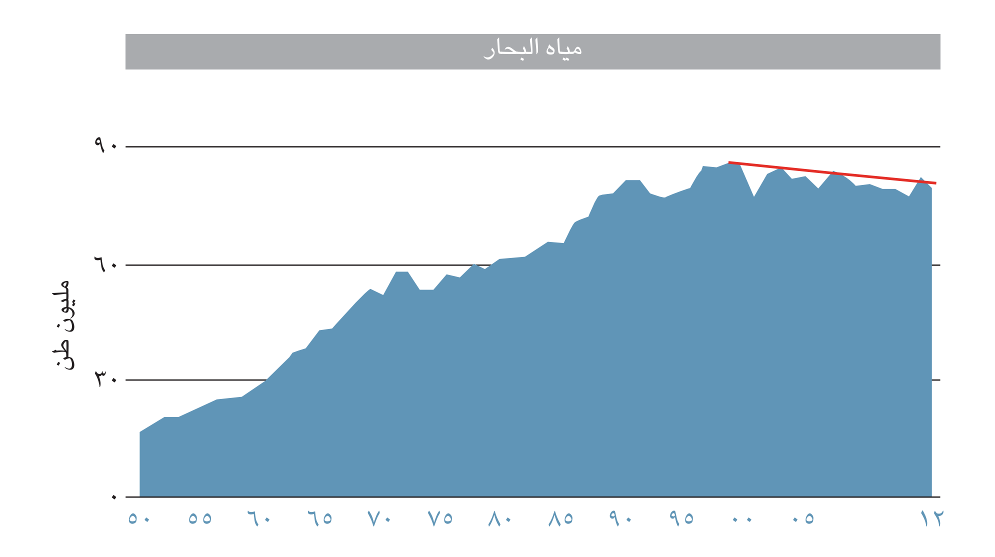
الوسطى والشرق الأوسط. إنه، كما تقول الأمم المتحدة، «... قضية عالَمية لها تداعياتٌ خطيرة في جميع أنحاء العالَم على التنوُّع البيولوجي، والسلامة البيئية، والقَضاء على الفقر، والاستقرار الاجتماعي والاقتصادي والتنمية المستدامة.» يقدِّر العلماء أن الأراضي الخصبة تتحوَّل في الوقت الحاضر إلى صحراء بمعدَّلات أكبر بمقدار ثلاثين إلى خمسةٍ وثلاثين ضعف ما كانت عليه في الماضي (الأمم المتحدة، ٢٠١٥).

صنَّفت قمَّة الأرض الرسمية التي أُقيمت في ريو دي جانيرو عام ١٩٩٢ التصحُّر، إلى جانب تغير المناخ والانقراض، باعتبارهما أحد التهديدات الرئيسية للتنمية المُستدامة للمجتمع البشري. تقنيًّا، يُمكن إصلاح الخسارة في الأراضي الجافة في العالَم من خلال زراعة الأشجار والغطاء النباتي للمساحات الطبيعية، واستقرار التربة، وتحسين إدارة المياه، واستخدام أساليب الزراعة التي تُحافظ على البيئة، و«الرعي الدقيق». في الممارسة العمَلية، بينما يُساهم العالَم الثري في التصحُّر بسبب مَطالبه الاقتصادية، إلا أنه لا يريد أن يدفع ثمن إصلاح ذلك. ونتيجة لذلك، لا يُفعَل سوى القليل جدًّا وبعد فوات الأوان، لتجنُّب وقوع كارثة في العديد من المناطق، وهو الأمر الذي سيُؤدي في النهاية إلى أن تطال آثار هذه الكارثة الجميع.

تدمير المُحيطات

حتَّى في أواخر القرن العشرين، اعتقد الكثير من الناس أنه من غير المعقول أن تتجاوَز المطالب البشرية وفرة مُحيطات العالَم الشاسعة، أو أن تُسبِّب لها ضررًا من شأنه أن يُتلف صِحتها ويستنزِف حياتها. ولكن هذا لم يَعُد صحيحًا.

فقد صرحت منظَّمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة أن «٦١٪ من الأرصدة السمكية البحرية ذات الأهمية التجارية المقدَّرة في جميع أنحاء العالم اليوم يتمُّ صيدُها بالكامل، و٢٩٪ منها يتمُّ الإفراط في صيدِها. وحوالَي ٩٠٪ من مخزون الأسماك المفترِسة الكبيرة قد استُنفِد بالفعل. إن مُحيطاتنا وبِحارنا معرَّضة لخطر تلَف لا يُمكن إصلاحه للموائل والوظائف البيئية والتنوُّع البيولوجي بسبب الإفراط في صيد الأسماك، وتغيُّر المناخ، وتحمُّض المُحيطات، والتلوث، والتنمية غير المستدامة للمناطق الساحلية، والتأثيرات غير المرغوبة الناتجة عن استخراج الموارد غير الحيَّة من المُحيطات» (منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة، ٢٠١٥ج). ويُبين شكل ٣-١ أعلى وأقل كميات صيد الأسماك في العالَم منذ منتصَف التسعينيات.



شكل ٣-١: تجاوز العالَم «الذروة السمكية» في عام ١٩٩٤. (المصدر: منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (الفاو) وتقرير حالة الموارد السمكية وتربية الأحياء المائية في العالم، ٢٠١٤.)

يَعتمِد حوالي ثلاثة مليارات شخص على المأكولات البحرية في جزءٍ كبير من نظامِهم الغذائي، وتُشير الفوضى التي وصفتها منظمة الفاو إلى شيءٍ واحد بمُنتهى الوضوح، وهو أن كمية الغذاء المُستخرَج من البحار عن طريق الصيد التقليدي لا يُمكن أن تتضاعَف بما يتناسَب مع التضاعُف المتوقَّع في الطلَب العالمي على الغذاء. بل إنها ستكون أقلَّ بكثير.

ويتَّضح الضرر في ثلاث قضايا: المناطق الميتة، وتدمير السواحل، وتحمُّضها.

لقد انتشرت المناطق الميتة، ومساحات شاسعة من المحيطات والخلجان ومصبَّات الأنهار التي تَفتقر إلى الأكسجين؛ ومن ثم تفتقر إلى الحياة، في جميع أنحاء الكوكب في السنوات الأخيرة، مدفوعةً بفيضان من صنع الإنسان من التربة والمواد المُغذية والمواد الكيميائية السامَّة من الأرض. يوجَد الآن حوالي ٤٧٠ منطقة ميتة تُغطي مساحة إجمالية قدرها ٢٤٥٠٠٠كم٢ (دياز وروزينبرج، ٢٠٠٨).

يضاف إلى ذلك تدهور وفقدان ثلث البيئات الساحلية في العالم، مثل غابات المانجروف، وطبقات الأعشاب البحرية، وأنظمة الكثبان الرملية، والخلجان، ومصبات

الأنهار والمُستنقَعات المالحة، والشواطئ والشِّعاب المرجانية. كل هذه ليست فقط حاضنات للعديد من الأسماك والطيور والجمبري والسلاحف والحيوانات البحرية الأخرى، ولكنها تحتوي أيضًا على ما يقرُب من نصف غاز الكربون المُخزَّن في المحيطات، والذي يتم إطلاقه الآن في الغلاف الجوي حيث يتسبَّب في تسارُع ظاهرة الاحتباس الحراري (منظمة الحفظ الدولية، ٢٠١٥).

يقول معهد سميثسونيان: «أحيانًا يُطلَق على تحمُّض المحيطات «التوءم الشرير» لتغير المناخ لسببٍ وجيه. فما لا يقلُّ عن ربع ثاني أكسيد الكربون الناتج عن حرق الفحم والنفط والغاز لا يَبقى في الهواء، بل يذوب في المحيط. منذ بداية العصر الصناعي، امتصَّ المحيط حوالي ٥٢٥ مليار طن من ثاني أكسيد الكربون الموجود في الغلاف الجوي، وهو ما يساوي حاليًّا حوالَي ٢٢ مليون طن يوميًّا» (معهد سميثسونيان، ٢٠١٥). يُغيِّر ثاني أكسيد الكربون المُذاب هذا كيمياء البحر، ويُحوِّل المحيطات ببطءٍ ولكن بثباتٍ أكثر إلى محيطاتٍ حمضية وهو ما يُصاحبه آثار باهظة الكُلفة على مليارات الكائنات الحية، من المحار إلى الشعاب المرجانية والعوالق والطحالب الدياتومية التي تَعتمِد على الظروف القلوية للمياه لتشكيل هياكلها العَظمية من الكالسيوم والتي تُشكِّل أساس السلسلة الغذائية للمحيطات. يخشى العلماء أن تُؤدي مثل هذه العملية إلى نفس الانقِراضات البحرية العظيمة الأخرى التي حدثت في الماضي، وأنَّ البشر قد يكونون تسبَّبُوا، عن غير قصدٍ وجهل، في إطلاق شرارة حدثٍ مُماثل من المُحتمل أن يجرِّد المحيطات من الحياة، وهو ما سيتسبَّب لنا بدوره في خسائر فادحة.

صراع الطاقة

تُعتبَر الطاقة الرخيصة هي شريان الحياة للحضارة الحديثة. يحتاج العالَم ليظلَّ يَعمل إلى استخدام ٥٥٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ وحدة حرارية بريطانية (٥٥٠ كوادريليون وحدة حرارية بريطانية) من الطاقة الأوليَّة سنويًّا (إدارة معلومات الطاقة الأمريكية، ٢٠١٥ب). لتوضيح ذلك، يستهلك المواطن الكندي العادي حوالي ٤٠٠ مليون وحدة حرارية بريطانية سنويًّا للحفاظ على نمط حياته، ويستهلك المواطن الألماني العادي ١٦٥ مليون وحدة، والأرجنتيني ٩٠ مليون وحدة، والصيني ٨٠ مليون وحدة، والمصري ٤٢ مليون وحدة. لسد هذا الاحتياج الشديد العالمي للطاقة في العقد الثاني من القرن الحادي والعشرين، استُهلِكَ ٣٣ مليار برميل نفط، و١٢٠ مليار قدم مكعب من الغاز، و٨٫٥ مليارات طن من الفحم، و٢٠ تريليون كيلووات في الساعة من الكهرباء كل عام.

من هذا الإجمالي، وفَّر الوقود الأحفوري حوالي ٨٠٪ من إجمالي الطاقة الأوَّلية، بينما وفَّرت المصادر المُتجدِّدة حوالي ٢٠٪ في السنوات من ٢٠١٣ إلى ٢٠١٥ (مصادر الطاقة المتجدِّدة، ٢٠١٤). انظر شكل ٣-٢.

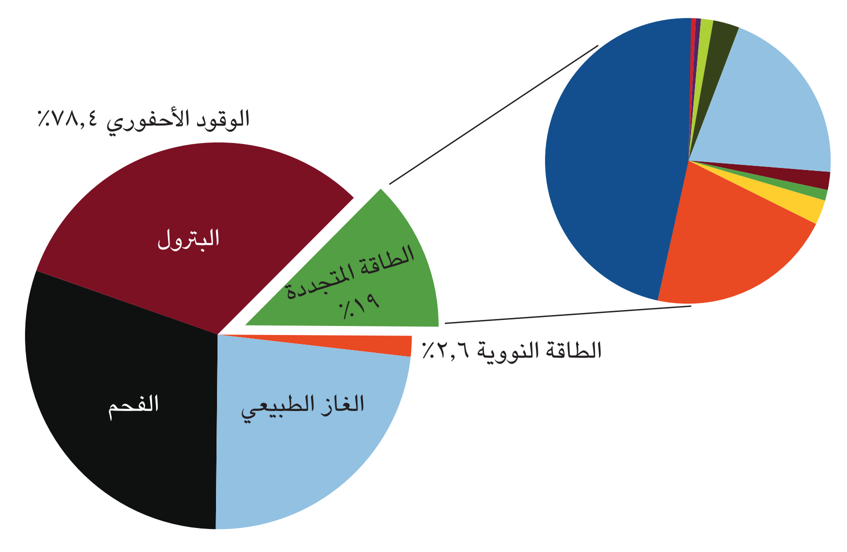
تتوقع إدارة معلومات الطاقة الأمريكية أنه بحلول عام ٢٠٤٠، سيرتفع الطلب العالمي على الطاقة إلى ٨٢٠ كوادريليون وحدة حرارية بريطانية، ويرجع ذلك أساسًا إلى النمو الاقتصادي في البلدان النامية وحديثة العهد بالتصنيع. وهو ما سيتضمَّن زيادةً بنسبة ٣٠٪ في انبعاثات الكربون العالمية.

على الرغم من الكثير من النقاش حول «ذروة النفط»، فإنَّ العالَم ليس في خطرٍ وشيك يتمثَّل في نفاد النفط في حدِّ ذاته، أو في نفاد الغاز والفحم، بل في استنزاف تلك الاحتياطيَّات الرخيصة وسهلة الاستغلال. ووفق تقديرات الوكالة الدولية للطاقة، تُقدَّر الاحتياطيَّات المؤكدة في عام ٢٠١٤ بـ ١٤٢ سنة من الفحم، ٦٤ سنة من الغاز الطبيعي و٥٤ سنة من النفط. ومع ذلك، فيما يتعلق بالنفط على وجه الخصوص، يحتاج العالَم إلى إيجاد إقليمٍ نفطي جديد بحجم المملكة العربية السعودية كل ٥ سنوات لمواكبة الطلَب على النفط، في الوقت الذي يَتجاوز فيه إنتاج السيارات في العالم الإنتاج العالَمي للنفط (المنظمة الدولية لصانعي السيارات، ٢٠١٣). لتلبية الطلب البشري على الطاقة سوف تُصبح البدائل ضرورية. وتُحذِّر وكالة الطاقة الدولية مما يلي:

- يتعرَّض نظام الطاقة العالمي لخطَر عدَم تلبية التوقُّعات والآمال المُعلقة به.
- تمنحنا التطورات في التكنولوجيا والكفاءة سببًا للتفاؤل، ولكن الجهود السياسية المُستمرة ضروريةً لتغيير مؤشرات الطاقة نحو الأفضل.
- من المُقرَّر أن ينمو الطلَب العالَمي على الطاقة بنسبة ٣٧٪ بحلول عام ٢٠٤٠، ولكن مسار التنمية نِسبة إلى تنامي تعداد سكان واقتصاد العالَم المُتنامي أقلُّ كثافةً في استخدام الطاقة ممَّا كان عليه في السابق (الوكالة الدولية للطاقة، ٢٠١٤).

يشير إيان دنلوب، أحد كبار المُديرين التنفيذيِّين السابقين في صناعات النفط والغاز والفحم الدولية وأحد الدُّعاة الحاليِّين لاتخاذ إجراءاتٍ عاجِلة بشأن المناخ، إلى قصورٍ آخر خطير وغير مُعترَف به على نطاقٍ واسع يتعلَّق بتوليفة الطاقة العالَمية ككل: «للحُصول على الطاقة، لا بدَّ من بذْل الطاقة. فائض الطاقة هو ما يُحرِّك مُجتمعنا. ومع ذلك،

إجمالي استهلاك الطاقة العالمي حسب المصدر (٢٠١٣)



مصادر الطاقة المتجددة

- الكتلة الحيوية التقليدية ٩٪
- الحرارة الحيوية ٢,٦٪
- الإيثانول ٠,٣٤٪
- وقود الديزل الحيوي ٠,١٥٪
- توليد الطاقة الحيوية ٠,٢٥٪
- الطاقة المائية ٣,٨٪
- طاقة الرياح ٠,٣٩٪
- التسخين/التبريد الشمسي ٠,١٦٪
- الطاقة الشمسية الكهروضوئية ٠,٠٧٧٪
- الطاقة الشمسية المركزة ٠,٠٠٣٩٪
- الحرارة الأرضية ٠,٠٦١٪
- الكهرباء الحرارية الأرضية ٠,٠٤٩٪
- طاقة المحيط ٠,٠٠٠٧٨٪

شكل ٣-٢: إجمالي استهلاك الطاقة في العالَم، حسب المصدر. (المصدر: شبكة REN21، تقرير الحالة العالمية للطاقة المُتجددة لعام ٢٠١٤.)

فقد انخفَضَت نسبة الطاقة المُستهلَكة إلى الطاقة المُنتَجة (عائد الطاقة على استثمارات الطاقة)» (دنلوب، ٢٠١٤). يقول دنلوب إننا نحتاج إلى عائد طاقة على استثمارات الطاقة

بنسبة حوالي عشرة إلى واحد للحفاظ على أيِّ حضارة صناعية. تصلُ عوائد النفط الجديدة إلى نسبة حواليَ خمسة وعشرين إلى واحد. تُنتج مصادر غير تقليدية مثل الزيت الصخري والرمال القطرانية وتحويل الفحم إلى سوائل، طاقة صافية أقل بكثيرٍ لكل وحدةٍ من الجهد، وفقط حوالي نصف الطاقة المطلوبة للحفاظ على الاقتصاد الحديث الذي تَعتمد عليه الحضارة. باختصار، لا تُعتبر هذه المصادر حلًّا لنُدرة الطاقة في العالَم، ولا هي في الواقع، الثمرة الحالية لمصادر الطاقة المُتجدِّدة، على الرغم من أن التطوُّر التكنولوجي قد يرفع من أدائها.

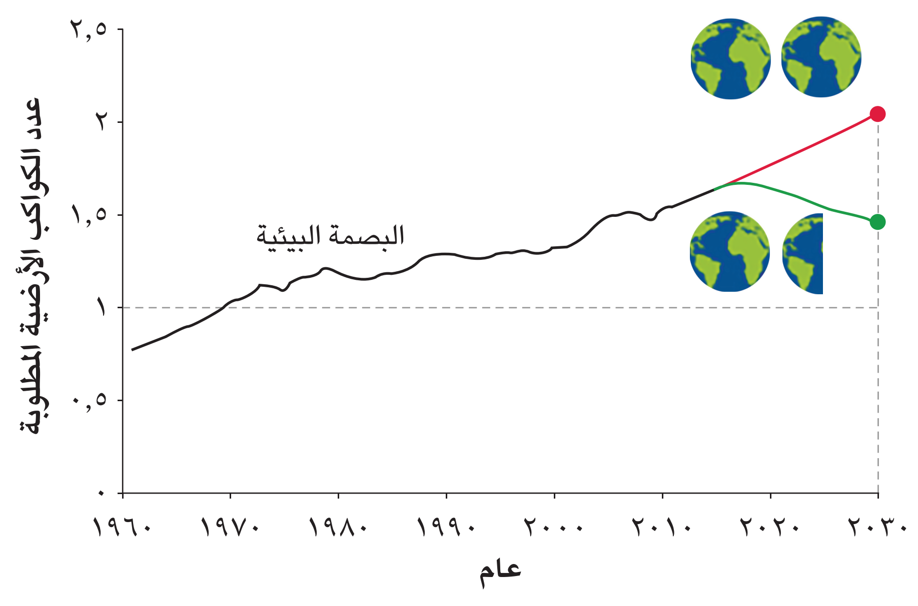
ومع ذلك، فبالنسبة إلى الوقود الأحفوري، لن تكون قضية الوفرة هي القضية الحاسمة في القرن الحادي والعشرين، بل ستكون كيفية تفاعُل المُجتمَع مع تغيُّر المناخ (الفصل الخامس) ومع التسمُّم البطيء لجيلٍ كامل من الأطفال (الفصل السادس).

بَصمتنا الضخمة

تصِف شبكة البصمة العالَمية التأثير المشترك للطلب المُتزايد على الموارد. تعمل هذه المجموعة الأكاديمية في جميع أنحاء العالم منذ عام ٢٠٠٣ لتوثيق آثار «تجاوُز القدرات البيئية العالمي»، وهو ما يَعني أنَّ البشر يأخُذُون من الأرض موادَّ وغذاءً وطاقةً أكثر ممَّا تستطيع توفيره أو تجديده على المدى الطويل (شبكة البصمة العالمية، ٢٠١٦). تشتهر شبكة البصمة العالمية بشعارها الصغير (شكل ٣-٣) الذي يُصوِّر تأثير الإفراط في استخدام البشرية لمخزونات كوكبنا.

يقول صندوق وايتلي للطبيعة: «تَستخدِم البشرية اليوم ما يُعادل ١٫٦ كوكب لتوفير الموارد التي نستخدِمها ولامتصاص نفاياتنا. وهو ما يعني أنَّ الأرض تحتاج الآن إلى سنةٍ وستة أشهر لإعادة تجديد ما نَستخدمه في السنة. تُشير سيناريوهات الأمم المتحدة المُخفَّفة إلى أنه في حالة استمرار مؤشِّرات السكان والاستهلاك الحالية، فبحلول ثلاثينيات القرن الحادي والعشرين، سنحتاج إلى ما يُعادل كوكبي أرض لتوفير ما نحتاجه من موارد. ونحن بالطبع، ليس لدينا سوى كوكب واحد فقط.»

ويُردِف مُحذرًا من أن تحويل الموارد إلى نفايات أسرع من تحويل النفايات إلى موارد يضعُنا في حالة «تجاوز للقدرات البيئية»، ويُرهِق الموارد التي يعتمد عليها جميع البشر والحياة على الأرض: «يُساهم تجاوز القدرات البيئية أيضًا في نشوب صراعاتٍ على الموارد



شكل ٣-٣: كم عدد الكواكب التي تحتاجها البشرية لتوفير احتياجاتها؟ (المصدر: شبكة البصمة العالمية، ٢٠١٦. www.footprintnetwork.org).

وحروب وهجرات جماعية وحدوث مجاعاتٍ وأمراضٍ ومآسٍ إنسانية أخرى، كما أنه عادة ما يكون له تأثير أكبر على الفقراء.»

إن الأثرياء، سواء من البلدان أو المدن أو الأفراد، هم من يسحقون الكوكب بلا اكتراث، ويَستهلكُون في المتوسط خمسة أو ستة أضعاف كمية الموارد التي يحتاجها

الشخص الفقير. كما أنهم أكثر من يُعرِّض مُستقبل الحضارة للخطر بسبب مَطالبهم الشرِهة، وليس البشر الأكثر عددًا الذين يقعون في الطرف الأدنى من السلسلة الاجتماعية والاقتصادية. وفقًا للمُقارنات الوطنية لصندوق وايتلي للطبيعة، فإن المواطن السعودي أو الإماراتي العادي، على سبيل المثال، يَستهلك موارد أكثر من المواطن الكيني أو الرواندي بنحو أحد عشر ضعفًا. بينما يَستهلك المواطنون الأمريكيون والدنماركيون والبلجيكيُّون ثمانية أضعاف، ويستهلك الأستراليون والكنديون سبعة أضعاف، والألمان والسويسريُّون والبريطانيون واليابانيون خمسة أضعاف؛ ومن ثمَّ فهؤلاء المواطنون هم الذين يقع على عاتقهم عبء المسئولية الأكبر لقيادة النظام العالَمي وتحويله من نظامٍ يتَّسم بفرْط الاستهلاك وفرط النفايات والتلوُّث، إلى نظام ترشيد وإعادة تدوير وإعادة استخدام الموارد.

الانهيار البيئي

تُؤدِّي ندرة الموارد والانقراض وتدهور الخدمات البيئية، مثل الهواء النَّقي والمياه والمساحات الطبيعية الصحية وما إلى ذلك، في نظر العديد من العلماء إلى احتمال انهيار الحضارة الحديثة، إن لم يكن انقراضها الفعلي. وقد كانت هذه هي الأطروحة الأساسية لكتاب جارد دايموند «الانهيار: كيف تحقق المجتمعات الإخفاق أو النجاح» (دايموند، ٢٠٠٥) الذي صدَر في عام ٢٠٠٥، والذي حدد فيه ثمانية عوامل مشتركة بين الحضارة الحديثة والحضارات التي أخفقت في الماضي:

(١) إزالة الغابات وتدمير الموائل.
(٢) مشكلات التربة (التعرية، الملوحة، وفقدان خصوبة التربة).
(٣) مشكلات إدارة المياه.
(٤) الإفراط في صيد الحيوانات.
(٥) الإفراط في صيد الأسماك.
(٦) تأثير الأنواع الدخيلة على الأنواع المحلية.
(٧) الزيادة السكانية.
(٨) زيادة نصيب الفرد من التأثير على البيئة.

ومع ذلك، حذَّر دايموند من أن هذا الوضع يزداد سوءًا في السياق الحديث بسبب التغيُّر المناخي وتراكم السموم اللذَين يُحدثهما الإنسان في البيئة، وكذا نقص الطاقة وتزايد هيمنة الاستخدام البشري على قُدرة التمثيل الضوئي للأرض (أي تدميرنا الأرعن للغابات والمراعي في العالَم) …

يجد الكثير من الناس صعوبةً في استيعاب فكرة أن البشر لديهم القدرة على تدمير بيئتنا إلى حدٍّ يجعلها غير قادرة على توفير احتياجاتنا. اقترح جون شرامسكي، الأستاذ بجامعة جورجيا، طريقةً لتصوُّر ذلك، حيث درس فريقه توازن الطاقة على الأرض الذي تُمثله الحياة النباتية. وخلصوا إلى أنه إذا واصلنا تدمير النباتات والأشجار بالمعدلات الحالية، فسيُعرِّض ذلك وجودنا للخطر. يقول شرامسكي: «يُمكنك أن تفكر في الأرض كبطارية كانت تشحن ببطء شديد على مدى مليارات السنين. تُخَزَّن طاقة الشمس في النباتات والوقود الأحفوري، ولكن البشر يستنزفون تلك الطاقة بشكلٍ أسرع بكثيرٍ مما يُمكن تجديده.» يعتقد الباحثون أنه منذ ألفي عام، كان لدى الأرض حوالي ١٠٠٠ جيجا طن (مليار طن) من الطاقة المُخزَّنة في شكل كربون نباتي. ومنذ ذلك الحين، قلَّل النشاط البشري هذا الاحتياطي الضخم إلى النصف. يُحذِّر شرامسكي قائلًا: «إذا لم نَعكس هذه المؤشِّرات، فسوف نصِل في النهاية إلى نقطةٍ تُفرَّغ فيها «بطارية الكتلة الحيوية» إلى مُستوى لن تعود الأرض فيه قادرةً على تأمين احتياجاتنا» (شرامسكي وآخرون، ٢٠١٥).

كتب عالم الأخلاق فيل توريس في مجلة «نشرة علماء الذرة» يقول إنَّ الانهيار البيئي موجود إلى جانب الأسلحة النووية والاحتباس الحراري باعتباره «خطرًا واضحًا وحاليًّا» على المستقبل الإنساني. يقول توريس: «يُمكن أن تكون تداعيات فقدان التنوُّع البيولوجي شديدةً مثل تلك المُتوقَّعة من تغيُّر المناخ، أو حتى الصراع النووي … يُعدُّ فقدان التنوع البيولوجي «عاملًا مُضاعفًا للتهديد»، سيعمل من خلال دفع المجتمَعات إلى شفا الانهيار على تفاقم النزاعات القائمة وإشعال صراعات جديدة تمامًا بين الجهات الفاعلة الحكومية وغير الحكومية. وفي الواقع، يُمكنه حتى أن يُشعل فتيل الإرهاب» (توريس، ٢٠١٦).

في تحليلِهم للمؤشِّرات العالمية المُعاصرة، يُعلق عالِما السكان بول وآن إيرليش قائلَين:

> … اليوم ولأول مرة، تتعرَّض الحضارة العالمية للإنسانية (المجتمع العالَمي المُتزايد الترابط والمُتقدِّم تكنولوجيًّا الذي نُعتبَر جميعًا بدرجةٍ أو بأخرى جزءًا منه) للتهديد بالانهيار بسبب مجموعة من المشكلات البيئية. تجد البشرية نفسها مُتورِّطة فيما وصفَه الأمير تشارلز بأنه «عمل انتحاري واسع النطاق»،

في مواجَهة ما وصفه كبير المُستشارين العلميِّين لحكومة المملكة المتحدة جون بيدنجتون بـ «العاصفة الكاملة» من المشكلات البيئية. (إيرليش وإيرليش، ٢٠١٣)

يشير العالمان بول وآن إيرليش إلى أن الانهيار سيكون حتميًّا في حالة حدوث حربٍ نووية صُغرى أو مجاعاتٍ كبرى، ولكنه يُمكن أن يحدُث بالقدْر نفسه من خلال التسمُّم العالَمي والفشل المجمع للنظم الإيكولوجية الرئيسية التي نعتمِد عليها في البقاء. كما يُشيران إلى أنَّ العلماء قد حذَّروا الإنسانية مرارًا وتكرارًا من كل هذه المشكلات، وقد تمَّ تجاهلُهم مرارًا وتكرارًا أيضًا. نتيجة لذلك، لا تزال العديد من الحكومات تطرح أسئلة مثل «كيف نُطعم عشرة مليارات شخص؟» بدلًا من «كيف يُمكننا تقليل حجم السكان بنسبة تستطيع معها الأرض أن تُوفِّر احتياجاتنا؟»

واختتما قائلَين: «لا يُوجَد الكثير من الأدلَّة على قيام المُجتمَعات بالتعبئة وتقديم التضحيات لمُجابهة الظروف التي تسُوء تدريجيًّا وتُمثل تهديدًا كارثيًّا حقيقيًّا للأجيال القادمة. ولكنَّنا نرى، أن هذا النوع من التعبئة هو بالضبط الذي نحتاجه بشدَّة لتجنُّب وقوع الانهيار.»

هل سنَشهد نهاية التعدين؟

ومع ذلك، هناك أمل في أن ينتهي استنفاد احتياطيات الأرض من الطاقة والمعادن. فالتعدين، إلى جانب الزراعة، هو أحد الركائز الأساسية للحَضارة. كان البشر يستخرجون المعادن من الأرض لعشرات الآلاف من السنين، بداية من حجَر الصوان لصناعة الأدوات، وأكسيد الرصاص للطلاء، والطين لصناعة الفخار، وصولًا إلى المعادن التي أفضت إلى عصور البرونز والحديد والكمبيوتر. في الوقت الحالي، نقوم باستخراج حوالي عشرة مليارات طن من الخامات المعدنية كل عام (منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، ٢٠٠٨) وننقل حوالي ١٠٠٠ مليار طن (أو أكثر) من الصخور والتربة والمياه ومُكوِّناتهم الكيميائية للقيام بذلك (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٢). لذلك قد يكون الأمر بمثابة صدمةٍ عندما ننظُر إلى أنَّ القرن الحادي والعشرين قد يَشهد نهاية التعدين.

لن يكون المُحتجُّون الخُضر ولا سياسيُّوهم هم من سيضعون نقطة النهاية لأحد أكثر فنوننا التقنية قِدمًا وأهميةً كما قد يتوهَّم بعض المُشتغلين بالتعدين، بل ستكون نساء العالَم.

لقد اتَّخذت النساء القرار بالفعل، دون العودة إلى الرجال، بالحدِّ من عدد سكَّان العالَم. في حين أن عدد السكان نفسه مُستمر في النمو ببطء من حيث القيمة المُطلَقة (نتيجة لطول أعمار الناس وكذا زيادة عدد المواليد)، فإن الخصوبة (أي عدد الأطفال المولودين لكل امرأة) تتناقَص في كلِّ قارةٍ وفعليًّا في كل الأمم والمُجتمعات تقريبًا. وهو نتيجة إجماع عالَمي غير مُعلَن يضمُّ المليارات من القرارات الفردية التي تتَّخِذها الإناث عندما يحصلن على تعليمٍ وتمكين ذاتي ودخلٍ ومهنة ومياه نظيفة ورعاية صحية ومزيد من التحرُّر من الفقر والعنف والقمع وبيوت أكثر أمانًا. وفقًا للأمم المتحدة، انخفَض عدد الأطفال لكل امرأةٍ من ٤٫٤ في السبعينيات إلى ٢٫٤ في الوقت الحاضر، وسرعان ما سيقترب من ٢ (أو نمو سكاني يبلغ صفر) في منتصَف القرن. سيَستكشِف الفصل العاشر الآثار الجذرية لهذا التطوُّر على بقاء الحضارة والأنواع البشرية. ومع ذلك في الوقت الحالي، نحن بحاجة إلى النظر فيما يعنيه ذلك بالنسبة إلى استخدام مواردنا.

إنَّ القرار العالَمي الذي اتَّخذته النساء لتقليل عدد أطفالهن، بل وحتى عدم إنجاب أطفال على الإطلاق، يعني أنه في وقتٍ ما من منتصَف إلى أواخر القرن الحادي والعشرين سيصل العالَم إلى «ذروة النمو السكَّاني»؛ ومن ثمَّ وببعض الحظ، سيبدأ تراجع بطيء وثابت في الأعداد إلى مستوى أكثر استدامة. هذا هو السيناريو الحكيم على الأقل، أما البديل فسنُناقشه في الفصل الرابع.

تعني «ذروة النمو السكاني» ببساطة، أن الطلب على المعادن والمواد الجديدة المُستخرَجة من الموارد الخام سيُصبح طلبًا محدودًا؛ وذلك لأن جميع المعادن التي تحتاجها البشرية تقريبًا موجودة بالفعل في مجاري نفاياتنا. بدلًا من الاضطرار إلى نقل ومُعالجة ما يصل إلى ٣٠٠ طنٍّ من الصخور والتربة والخامات المعدنية والخَبَث لاستخراج طنٍّ واحدًا أو أقل من المعدن النقي، يُمكننا غربلة مجاري النفايات للحصول على أيِّ شيءٍ نَحتاجه، كالحديد والنحاس والألمنيوم والزنك والقصدير والمَنجنيز أو أيٍّ من المعادن النادِرة الأربعين الموجودة في هواتفنا المحمولة، باستخدام مجموعةٍ من التقنيات الحديثة المُتطوِّرة، مثل تقنية الأفران الشمسية قيد التطوير حاليًّا. بل إنَّ صانعي المنتجات المُعقَّدة، مثل الهواتف المحمولة وأجهزة الكمبيوتر اللَّوحي، على الأرجح سوف يلجئون إلى تصميمها بشكلٍ يضمن سهولة إعادة تدوير مكوناتها المعدنية التي يُعتبر الكثير منها نادرًا ومُكلفًا، كما قد يشجعون المُستهلكين على الاستعاضة عن أجهزتهم القديمة بأخرى جديدة، وهو ما يعرف باسم التصنيع «من المهد إلى المهد». في عالمٍ يشهد انخفاضًا حادًّا

في الطلَب على المواد الخام الجديدة، ستأتي التعليمات الفِعلية «لوقف التعدين» في الواقع من مسئولي الحسابات والمُساهِمين في الشركات، بعدما ستجتمع لديهم الأدلة الدامغة على أن إعادة تدوير المعادن الموجودة أكثر ربحيَّة من استخراجها من جديد؛ ومن ثمَّ ستقوم شركات التعدين الذكية بإعادة توصيف نفسها بسرعةٍ كشركات «إعادة معالجة الموارد».

ستُؤدِّي نهاية التعدين أيضًا إلى وضع حدٍّ لإحدى أكبر الأفعال البشرية التي تُسبِّب التلوث، والتي تُطلِق حوالَي تريليون طنٍّ من التربة والصخور والأحماض والمياه الملوثة والمعادن السامة سنويًّا في البيئة، وهو ما يُلحق ضررًا بالأنهار والبحيرات والحياة البرية والهواء والبيئة المعيشية وسلامة الغذاء وصحَّة الإنسان. إن المنطق وراء إعادة تدوير المعادن ليس اقتصاديًّا فحسب، بل إنها تؤدِّي إلى فوائد صحية كبيرة، وتزيد من فُرَص بقائنا وتضع نهايةً للتدمير العبَثي للعالَم الطبيعي.

إن «نهاية التعدين» ستُنهي حقبةً من التاريخ الإنساني والتكنولوجيا امتدَّت لأكثر من ستة آلاف عام، ليحلَّ «عصر إعادة الاستخدام» محلَّ «عصر الاستخراج». وهو ما يُوضِّح نوع التحوُّل في السلوك والفكر البشري الذي يجب أن يحدُث إذا أردْنا أن نتعلَّم العيش ضمن الحدود الواضحة لكوكبنا، وإذا أردنا أن نتجنَّب أنواع الكوارث التي يتوقَّعها الكثير من العلماء والباحثين الآن.

تفادي حدوث النُّدرة

الإفراط في استخدام الموارد يُهدِّد مُستقبَل الحضارة والإنسانية على عدَّة مُستويات، من خلال تعريض كلٍّ من الكوكب والبشر للتلوُّث والتسمُّم، ومن خلال تدهور النُّظم الطبيعية الحيوية، بما في ذلك المياه العذبة والتربة والغابات والكائنات الحية والغلاف الجوي والمُحيطات، ومن خلال عدم الاستقرار الاقتصادي والسياسي الذي تُولِّده النُّدرة، والصراعات التي تُشعلها.

غالبًا ما يُنظَر إلى التوفير — فن اقتصاد أو توفير الموارد الشحيحة — من المنظور الإسرافي الحديث كواحدةٍ من الفضائل العتيقة والمحبوبة لدى الأجيال السابقة، والتي تراجَعَت أهميَّتُها في القرن الحادي والعشرين. ولكن أهميتها لم تتراجع أبدًا، فقد كانت دائمًا وما زالت مهارةً أساسية لبقاء المجتمع والحضارة الإنسانية. لقد أدركتْ جَدَّاتنا أن التوفير ضروري للبقاء، ومن الأفضل لنا أن نحذوَ حذوهُنَّ ونستجيب لنصائحهن.

فالمُجتمعات السابقة التي لم تدَّخِر طعامًا لأيام القحْط غالبًا ما بادَت، وبالِمثل، فإنَّ المجتمعات الحديثة التي تتجاهَل حدود مواردها تُقامر مقامرةً عمياء على مُستقبلها.

لحُسن الحظ، هناك بدائل عملية ومُربِحة يُمكن تطبيقها عوضًا عن الإفراط في استخدام الموارد. يُقدم الفريق الدولي المعني بالموارد والتابع لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، من بين آخرين، حجةً قوية لـ «فصل» الموارد عن النمو الاقتصادي أو ما يُعرَف في بعض الأحيان بـ «الاقتصاد المبني على الحدِّ من استخدام المواد» (الفريق الدولي المعني بالموارد، ٢٠١١). ويعني هذا بشكلٍ أساسي خلق اقتصاد يكون فيه النمو المُستمر مُمكنًا دون الاعتماد كليًّا على النمو في استهلاك الموارد المادية مثل الطاقة والمعادن والأخشاب والمياه وما إلى ذلك، وهو ما يعني توليد المزيد من الثروة، أو الناتج المحلي الإجمالي، مقابل استهلاكٍ أقلَّ للموارد. ويَعتمِد هذا على تحقيق كفاءةٍ تقنية أكبرَ في استخدام الموارد، وعلى إعادة تدوير الموارد المادية بما يُقارب ١٠٠٪ قدْر الإمكان، واستخدام أدمِغتِنا لإيجاد طرُقٍ أفضل للاستعاضة عن الموارد القديمة التي في طريقها لأن تُصبح نادرةً أو الموارد التي تُنتِج آثارًا جانبية غير مرغوبٍ فيها مثل التلوُّث وتغيُّر المناخ. ومن الأمثلة التقليدية على الفصل إحلال الطاقة المُتجدِّدة النظيفة —مثل طاقة الرياح والمدِّ والجزر والطاقة الشمسية والبيولوجية— محلَّ الطاقات الأحفورية مثل الفحم والنفط والغاز (على الرغم من أن هذه الطاقات التي يُزعَم أنها «نظيفة» تفرض طلبًا كبيرًا على المعادن والمواد النادرة). وثمَّة مثال آخر هو «الإيكولوجيا الصناعية»، حيث تستفيد إحدى الصناعات من «النفايات» الناتجة عن صناعة أخرى، مما يؤدِّي إلى التخلُّص من النفايات وتحويلها إلى أموال. والمثال الثالث هو «الإدارة الجيدة للمنتجات» حيث يقوم المُصنِّعون بجمع المواد التي يحتاجون إليها لصُنع منتجاتٍ جديدة من مجرى نفايات المنتجات القديمة، مما يخلُق دورة حياةٍ من المهد إلى المهد.

مثال مُهم على الفصل هو إنتاج الغذاء بدون تُربة باستخدام تقنيات مثل الزراعة المائية والزراعة المائية المركَّبة (أكوابونيك) والثقافات الحيوية لزراعة المحاصيل وتربية الثروة الحيوانية والأسماك والبروتينات بطرُق لا تحتاج إلى تربة وتحتاج إلى كميةٍ قليلة جدًّا من الماء والأسمدة الصناعية والمُبيدات الحشرية؛ لأنها تُعيد تدوير كلٍ من الماء والمُغذِّيات وتستخدِم وسائل إنتاجٍ شديدة النظافة. سيُتيح هذا للعالَم أن يزرع قدْر ما يحتاج إليه من الغذاء مع تقليل التأثير البشري بشكلٍ كبير على التربة والمساحات الطبيعية والمُحيطات والمياه العذبة والأنواع البرية. (المزيد عن هذه التفاصيل مذكور في الفصل السابع.)

يخلُص الفريق الدولي المعني بالموارد إلى أنه «تُوجَد بالفعل تقنيات فعَّالة لدى كلٍّ من البلدان النامية والمُتقدِّمة للتقليل بشكلٍ كبير من الاستخدام الكثيف للموارد ولتحقيق الفصل المُطلَق لاستخدام الموارد قدْر الإمكان» (الفريق الدولي المعني بالموارد، ٢٠١٤).

في نفس الوقت الذي نُقلل فيه اعتمادنا على الموارد المادية، نحتاج إلى تنمية جانب الاقتصاد الذي يعتمد على العقل البشري؛ مثل الفن، والعلوم، والترفيه، والأدب، والبرمجيات، وتكنولوجيا المعلومات، والتصميم، والوسائط المُتعدِّدة، والإنترنت، ووسائل التواصُل الاجتماعي، ومِهَن الرعاية، والثقافة، والسياحة، والخدمات، والرياضة، وما إلى ذلك. سيكون هذا «الاقتصاد القائم على المعرفة» (منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، ١٩٩٦) أو «الاقتصاد الإبداعي» (كانينجهام، ٢٠١٣) في الغالِب هو مصدر الوظائف في المُستقبل. ولهذا النوع من الاقتصاد بصمةٌ مادية أقلُّ من «الاقتصاد القديم»، كما أنه يُحدِث تلوُّثًا أو خطرًا أقلَّ بكثيرٍ على تغيُّر المناخ، وقبل كلِّ شيء، لا يَحدُّ إمكانات نموِّه سوى حدود العقل البشري نفسه. فمن الناحية النظرية، إمكانيات هذا النوع من الاقتصاد لا حصر لها …

ما الذي يجب علينا فعله؟

(١) إعادة تدوير كل ما هو نادر، وخاصة المياه والمعادن والأخشاب والبلاستيك والمواد الغذائية والمُغذيات والمنسوجات ومواد البناء.

كيفية التطبيق: «الحل هو تحسين اقتصاديات إعادة التدوير وجاذبيتها الاجتماعية من خلال المزج بين تعزيز طلب المُستهلكين على المنتجات المُعاد تدويرها والحوافز التي تُقدِّمها الحكومة. ويُمكن تحقيق ذلك من خلال التوعية العامة والتعليم، ومن خلال تسويق الصناعة لنجاحاتها، ومن خلال البحث والتطوير، ومن خلال النظام الضريبي. كما يجِب تشجيع واعتماد مناهج مثل «الإيكولوجيا الصناعية» والتصنيع «من المهد إلى المهد» على نطاق واسع (الفصل السادس).»

(٢) الفصل بين النمو الاقتصادي ومحدودية الموارد المادية من خلال التركيز على تحقيق النمو في «الاقتصاد القائم على المعرفة»، وفي المنتجات والمِهَن التي تنتج عن العقل البشري الذي لا يهدأ وخياله الذي لا ينضب.

كيفية التطبيق: «لا بدَّ أن تُعزِّز الحكومة والصناعة هذا الحل باعتباره حلًّا يعود بالنفع على جميع الأطراف بالنسبة للاقتصاد في القرن الحادي والعشرين، والذي يُمكن

أن يُحقِّق استمرارًا في نمو الاقتصاد والوظائف وفي الوقت نفسه يعمل على تقليل مطالبنا المادية على هذا الكوكب.»

(٣) تسعير الموارد الطبيعية بما يُناسب قيمتها الحقيقية، وإلغاء الدعم.

كيفية التطبيق: «يجِب أن يضغط المواطنون على الحكومات للقضاء على التناقُض المُتأصِّل في سياساتها، مثل دعم الوقود الأحفوري (وهو ما يُشجع على إهدار استخدامه)، وفي الوقت نفسه محاولة الحدِّ من تغيُّر المناخ عن طريق الحدِّ من استخدامه.»

(٤) التخلُّص التدريجي من الإلقاء الدائم للنفايات والاستعاضة عن ذلك بـ «التنقيب» في مجاري النفايات.

كيفية التطبيق: «تبادل الإشارات الاقتصادية ضروري. قد تكون هناك حاجة إلى زيادة الرسوم وتشديد القوانين وتغليظ العقوبات للحد من التخلُّص من النفايات وإلقائها والحد من التلوث. قد تكون هناك حاجة إلى حوافز نقدية واجتماعية لتشجيع إعادة التدوير وإعادة الاستخدام.»

(٥) الإحلال التدريجي للطاقة المُتجدِّدة غير الملوِّثة؛ مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والمد والجزر والطاقة الحرارية الجوفية والوقود الطحلبي ودورة وقود الثوريوم النووي، محل الوقود الأحفوري.

كيفية التطبيق: «السوق هو أفضل وسيلة لتحقيق هذا التحوُّل بسرعة من خلال: أنظمة مُقايضة انبعاثات الكربون، وتوعية المستهلك مما يؤدي إلى زيادة الطلَب على الطاقة النظيفة، وسحب الاستثمارات في شركات الوقود الأحفوري (لتحفيزهم على التحوُّل إلى استخدام مصادر الطاقة المُتجدِّدة)، وإلغاء الدعم، وتطبيق قيودٍ بيئية أكثر صرامةً على التعدين والاستخراج، وفرْض عقوباتٍ على التلوُّث ... إلخ.»

(٦) الاستعاضة عن جزءٍ كبير من الزراعة بنُظم إنتاج غذائي حضري مُكثَّفة ومُستدامة، والاستعاضة عن الصَّيد بالاستزراع المائي وزراعة الطحالب.

كيفية التطبيق: «انظر الفصل الثاني والسابع.»

(٧) تعزيز التعاون العالَمي حول إدارة واستعادة المياه العذبة والغابات والتربة والمساحات الطبيعية والمُحيطات.

كيفية التطبيق: «تحقيق تعاون وطني ومحلي أكبر، وتبادُل المعرفة عبر الإنترنت، ووكالات الأُمم المتحدة، والاتفاقيات الدولية، وتبادُل المعلومات فيما بين المزارعين.»

(٨) تزويد النساء بالموارد وتمكينهنَّ للحدِّ من النموِّ السكاني البشري، وتربية الأطفال وتعليمهم بشكلٍ أفضل.

كيفية التطبيق: «تعميم التعليم والرعاية الصحية وتمكين المرأة وتنظيم الأسرة. يُمكن توفير ذلك بشكلٍ تعاوُني على المستويات العالَمية والوطنية والمحلية، وأيضًا عبر الإنترنت ووسائل التواصُل الاجتماعي والشركات العابرة للحدود الوطنية التي تتمتَّع بالمسئولية.»

(٩) فرض رسوم على استخدام جميع الموارد، بما في ذلك الغذاء، وإعادة استثمار الأموال في إعادة زراعة وتجديد الغابات، والمُروج، والهوامش الصحراوية، والمراعي، ومصائد الأسماك، والنظم البيئية الساحلية.

كيفية التطبيق: «يُمكن تحقيق ذلك على أفضل وجهٍ من خلال نظام الضرائب أو عن طريق وسيلةٍ تُشبه تداول الكربون التي تضع تكلفةً أعلى على أنظمة إنتاج أقلَّ كفاءة وغير مستدامة، وتُكافئ الأنظمة الأكثر كفاءةً والتي تقوم بإعادة التدوير والتجديد؛ ومن ثمَّ تُشجع عملية التحوُّل. من الضروري أن يتلقَّى المُزارعون مؤشِّرات الأسعار التي تُسهِّل التحوُّل إلى الزراعة المتجددة، وكذا تشجع المُنقِّبين عن المعادن على إعادة مُعالجة المعادن.»

(١٠) تأسيس تعليمٍ عالمي مجاني لضمان أن يفهم كل مواطن على كوكب الأرض الحاجة إلى الحفاظ على نُظُم وموارد الأرض الحيوية التي تدعمه والاعتناء بها.

كيفية التطبيق: «من بين أهداف التنمية المستدامة، فبالفعل تُوجَد حاجة إلى وعيٍ عالمي بأن التعليم ليس مجرد أمر مرغوب فيه، بل إنه سيلعب دورًا حاسمًا أيضًا في المصير الإنساني. التعليم المجَّاني ليس رفاهية، ولكنه شرْط أساسي لبقائنا على قَيد الحياة في القرن الحادي والعشرين؛ فالبلدان ذات التعليم المُعمَّم المجَّاني تتقدَّم بسرعةٍ أكبر.»

ما الذي يُمكنك فعله؟

- قلِّل بوعيٍ من استهلاكك المنزلي للموارد المادية ومن النفايات الشخصية ومن استخدام الطاقة.
- تعرَّف على ما يدخل في تكوين الطعام والمُنتجات التي تشتريها ومدى استدامته.
- اختر نظامًا غذائيًّا وأنشطةً وسلعًا استهلاكية تُحافظ على الموارد الطبيعية، بدلًا من تدميرها أو إهدارها، وتشفيك أنت وعائلتك بدلًا من أن تُسبِّب لكم الأمراض.
- شارِك بشكلٍ فعَّال كمواطن عالَمي في الحركة العالَمية للمُستهلك ونمَط الحياة عبر الإنترنت لتبادُل المعرفة والأفكار والنصائح لمُستقبَل مُستدام.

- استخدِمْ قوَّتك كمُستهلِك لإرسال إشارة للمُصنعين والمزارعين والصناعة والحكومة بأننا نُقدِّر السلع والخدمات المُستدامة وبأنَّنا سنُكافئ أولئك الذين يُقدمونها.
- استخدِم قوَّتك كناخبٍ لدعم السياسيِّين الذين تُثبت أعمالهم (وليس فقط كلامهم) أنهم مُلتزمون بتطبيق الاقتصاد المعرفي المُستدام.
- علِّم أطفالك أن يُقدِّروا الهواء النقيَّ والماء والتربة والغابات والحياة البرية والمُحيطات بقدْر ما يُقدِّرون الحياةَ والحُرية؛ إذ إنها هي ما يُشكِّل حياتهم.
- عِشْ مثل أجدادك: قلِّل من مُمتلكاتك وأصلِحْها وحافظ على الأشياء لمدَّةٍ أطول، قم بإعادة التدوير، وأعِد اكتشاف فضيلة التوفير (والرضا به).

هوامش

(1) This is complicated, but it involves maybe setting price differentials for different water uses, depending on societal priorities.

الفصل الرابع

الجزَّار (الإنسان السيَّاف)

> منذ فجر الوعي، وحتى السادس من أغسطس عام ١٩٤٥، كان على الإنسان أن يعيش مع احتمالية وفاته كفرد. ولكن منذ اليوم الذي غطَّت فيه القنبلة الذرية الأولى على شمس سماء هيروشيما، كان يتعيَّن على البشرية ككل أن تعيش مع احتمالية انقراضها كنوع.
>
> آرثر كيستلر، «الإله يانوس: ملخص»، ١٩٧٨

منذ خمسة وعشرين ألف عام، اصطفَّت مجموعتان من المُحاربين الشرسين ونُظِّموا صفَّين يقف كل منهما ضدَّ الآخر ثم أطلقوا وابلًا من القذائف. تقدَّم أكثر القائدَين جرأة، سعيًا لتشجيع أتباعه، وانطلَقَ إلى الأمام لمهاجمة أعدائه، ولكنه قُوبل بوابلٍ من الرماح التي اخترقت جسده وطرحتْه أرضًا وسحقتْه قذائف كثيفة. تُصوِّر لوحة فنية أنيقة من الصخور من منطقة كيمبرلي بشمال غرب أستراليا المواجهة الدراماتيكية بين المُحاربين أثناء إطلاق قذائفهم كلٌّ منهم على الآخر، والموت البطولي (أو الحزين) لأحد قادتهم. يَعتقد الخبراء أن العمل الفني، الذي يَرجع إلى مرحلةٍ مجهولة من فنِّ السكَّان الأصليين الأستراليين تُعرَف باسم جويون جويون (رسومات صخور برادشو)، قد يرجع تاريخه إلى ما بين ٢٠ إلى ٢٥ ألف عام وقد تكون أول لوحة معروفة تُصوِّر القتال في العالَم. على الرغم من أنه لا يُوجَد سوى سبعة مُحاربين على جهة، وثمانية على الجهة الأخرى، تستدعي اللوحة في تصويرها لقائد حربي بطولي قد تداعى، صورة المواجهة الهومرية بين

أخيل وهيكتور في حرب طروادة (١٢٥٠ق.م.) وقصص المعارك التي لا حصر لها منذ ذلك الحين. وبذلك، تُذكِّرنا بأن عادة القتال المُنظَّم صفة أصيلة في نوعِنا وحدَه، منذ فجر التاريخ (مبادرة فنون الرسم على الصخور الأسترالية، ٢٠١١).

إنه تذكير صارخ أيضًا، في القرن الحادي والعشرين، بأن الرُّوح القتالية للهومو سيبيان هي أحد أكثر الطرُق المُحتمَلة لتدمير الذات وأنَّ المخاطر اليوم على كلِّ حالٍ أكبر بكثيرٍ ممَّا كانت عليه في أيِّ وقتٍ مضى. على سبيل المثال، بلغ الإنفاق العسكري العالَمي في عام ٢٠١٥ ما قيمته ١٫٧ تريليون دولار (معهد ستوكهولم الدولي لبحوث السلام، ٢٠١٦)، مقارنةً بالاستثمار العالَمي في علوم الأغذية والزراعة الذي بلغ حوالي ٥٠ مليار دولار. وهو ما يُوحي بتعريفٍ مُعاصر للإنسانية على أنها «نوع يُنفِق ٣٤ ضعفًا على طرُق أفضل لقتل نفسه أكثر ممَّا يُنفق على طرُق أفضل لإطعام نفسه».

لقد غزا الزحف المشئوم لعقارب «ساعة القيامة» الوعي الإنساني منذ عام ١٩٤٧، عندما أنشأت مجلة «نشرة علماء الذرة» هذه الساعة الرمزية الكئيبة لأول مرة كوسيلةٍ لتنبيهنا إلى مدى اقترابنا من كارثة نهاية العالَم الكُبرى (مجلة «نشرة علماء الذرة»، ٢٠١٥). بدأت فكرة الساعة لدى مجموعة من الباحثين في «مشروع مانهاتن»، والمسئولين عن بناء أول مجموعة أسلحة نووية في العالَم، وقد أطلَقُوا على أنفسهم اسم «علماء شيكاغو الذرِّيُّون». بعد تدمير هيروشيما وناجازاكي، بدءوا في نشر رسائل إخبارية صغيرة حول القضايا النووية، وقد تطوَّرت هذه الرسائل الإخبارية فيما بعدُ لتُصبح المجلة المعروفة باسم «نشرة علماء الذرة». دعا المؤسِّس المشارك للمجلة هايمان جولدسميث الفنَّانة مارتيل لانجسدورف، زوجة أحد علماء الذرة، لتصميم غلاف المجلَّة لعدد يونيو ١٩٤٧. وقد اختارت لانجسدورف الساعة لتصوير الخطر النووي الوشيك على البشرية. وقالت يوجين رابينوفيتش، وهي مؤسِّسة أُخرى للمجلة، لوسائل الإعلام: «إن ساعة المجلة ليست مقياسًا لتسجيل صعود وهبوط الصراع الدولي على السلطة، بل تهدف لإبراز التغييرات الأساسية في مستوى الخطر المُتواصِل الذي تعيش فيه البشرية في العصر النووي ...» أو، كما ذكرت وسائل الإعلام باختصارٍ وصدق: «إذا دقَّت الساعة الثانية عشرة في أي وقتٍ من الأوقات، فقد انتهى الأمر» (ساعة القيامة، ١٩٨٤).

في الأصل، كانت الساعة (التي ما تزال معلَّقة على الحائط في جامعة شيكاغو) تُصَوِّر التهديد النووي وحدَه، ولكنها في الآونة الأخيرة شملت الاحتباس الحراري كذلك. على مرِّ

العقود، كانت عقارب الدقائق تتقدَّم وتتراجَع بينما كان التوازُن الهشُّ بين حِكمة البشرية ورعونتها يمتدُّ ويَنحسِر. في عام ١٩٤٧، بدأت تعرض الساعة سبع دقائق مُتبقية حتى منتصف الليل، ثم قفَزت إلى ثلاث دقائق عندما اختبر السوفييت أول رأسٍ حربي لهم في عام ١٩٤٩، ثم إلى دقيقتَين عندما قامت الولايات المتحدة ببناء أول قنبلة هيدروجينية في العالَم في عام ١٩٥٢، ولكنها تراجَعَت إلى اثنتا عشرة دقيقة بتوقيع أول مُعاهَدة لحظر التجارب النووية في عام ١٩٦٣، ثم قفَزَت إلى ثلاث دقائق مرة أخرى خلال أقسى فترة في الحرب الباردة في عام ١٩٨٤، ثم تراجَعَت إلى سبع عشرة دقيقة مع انهيار الاتحاد السوفييتي في عام ١٩٩١، وتقدَّمت مرة أخرى إلى خمس دقائق في عام ٢٠٠٧ مع بزوغ «العصر النووي الثاني». وفي أوائل عام ٢٠١٥، أُعيد ضبط عقاربها على ثلاث دقائق قبل منتصَف الليل (مجلة «نشرة علماء الذرة»، ٢٠١٦). قالت كينيت بنديكت، ناشرة المجلة، في مؤتمر صحفي في واشنطن العاصمة: «يتبقَّى الآن ثلاث دقائق حتى منتصَف الليل. إن احتمال وقوع كارثة عالمية مُرتفع للغاية، وهو ما يتعلَّق بنهاية الحضارة كما نعرفها. في عام ٢٠١٥، يُشكِّل التغيُّر المناخي الذي بلا حسيبٍ أو رقيب، والتحديثات العالَمية للأسلحة النووية، وترسانات الأسلحة النووية الضخمة تهديداتٍ غير عادية لا يُمكن إنكارها على استمرار وجود البشرية. لقد فشل زعماء العالَم في التصرُّف بالسرعة أو على المستوى المطلوب لحماية المواطنين من الكارثة المُحتمَلة. وتُهدِّد هذه الإخفاقات التي مُنيت بها القيادة السياسية كلَّ شخصٍ على وجه الأرض» (رايس، ٢٠١٥).

إن معظم السيناريوهات المعقولة لنهاية الحضارة التي سيتسبَّب فيها الجنس البشري في الواقع، تَستحضر الاستخدام الواسع النطاق للأسلحة النووية وغيرها من أسلحة الدمار الشامل؛ ولكن هذا بدوره من المُرجَّح أن يحدُث كنتيجةٍ للتوتُّرات الشديدة الأُخرى مثل تَسارُع وتيرة تغيُّر المناخ، وما ينتج عنه من مجاعات، وأزمة المياه وغيرها من الموارد، وأوبئة الطاعون، والموجات الكثيفة لتدفُّق اللاجئين، وفشل الدول والأنظمة المالية. يُوضِّح هذا السيناريو الطبيعة وثيقةَ الترابط لمُختلف الضغوط التي تتراكم على الإنسانية نتيجة للإفراط في استخدام الموارد (الفصلان الثالث والسابع)، والتلوُّث الذاتي (الفصل السادس) والمناخ الجامح (الفصل الخامس). ويُوضِّح لماذا لا يُمكن معالجة كل مشكلة من هذه المشكلات على حِدَة، ولكن فقط كمجموعة عناصر تُشكِّل التحدي الوجودي المركزي الذي يواجه البشر في القرن الحادي والعشرين.

ستُدرك الإنسانية الحكيمة أنَّ الأمر لا يتعلق بمجرد مسألة التغلُّب على بعض التهديدات القليلة المُنفصلة، بل لا بدَّ من مواجهتها كلها معًا.

أدوات هرمجدون

في سفر الرؤيا المقدَّس، تُعتبر هرمجدون هي مكان تجمُّع الملوك في أواخر الزمان، وعلى عكس الاعتقاد الشائع، لم يَرِد أي ذِكر أو إشارة لمعارك أو حروب. يعتقد الخبراء أنَّ النسخة الإنجيلية قد أصبحت مُرتبطة في الفولكلور الشعبي ارتباطًا وثيقًا بولاية «مجيدو» التاريخية (هار مجيدو بالعبرية، والتي تبدو تمامًا مثل كلمة arma، أو أسلحة، لمن يتحدَّث اللاتينية)، وهي مدينة مُحصَّنة قديمة يبلغ عمرها سبعة آلاف سنة، غزاها العديد من الغزاة من سوريا ومصر وأماكن أخرى. إنَّ الرمزية الشعبية لـ «هرمجدون» باعتبارها المعركة الأخيرة قبل نهاية الإنسانية، أدَّت إلى حدٍّ كبير نفس الغرَض بتحذير الإنسان في حقبة الألفي سنة السابقة من مخاطر الحرب التي تُهدِّد وجودَه، كما فعلت ساعة يوم القيامة في الآونة الأخيرة. فكلاهما يَرتكز على الحكمة القائلة بأنَّ البشر لدَيهم القُدرة الفطرية على القضاء على أنفسهم. يُقدِّم هذا الكتاب بديلًا (الفصل العاشر)، وسبيلًا لتجنُّب تدمير الذات.

تَمتلك ثماني دول القُدرة التقنية على إطلاق العنان للفوضى النووية بمخزوناتٍ كبيرة من الأسلحة النووية، وفقًا لـ «رابطة الحد من الأسلحة». في عام ٢٠١٥، كانت الدول الخمسة المُسلَّحة نوويًّا بشكل رسمي هي:

- الصين وكان لديها في المُجمل نحو ٢٦٠ رأسًا حربيًّا.
- فرنسا وكان لديها نحو ٣٠٠ رأس حربي.
- روسيا وكان لديها نحو ١٥١٢ رأسًا حربيًّا نُشِرَت على ٤٩٨ صاروخًا وقاذفة قنابل ويُعتقَد أنها كانت تحتفظ بألف رأس حربي استراتيجي وألفَي رأس نووي تكتيكي أخرى. وكان هناك عدة آلاف أخرى من المُتوقَّع تفكيكها.
- المملكة المتحدة وكان لديها ١٦٠ رأسًا حربيًّا استراتيجيا منشورة، ومخزون يبلغ ٢٢٥ رأسًا.
- الولايات المتحدة وكان لدَيها ٧٧٠٠ رأس نووي، بما في ذلك الأسلحة التكتيكية والاستراتيجية والمُخزَّنة. وشملت هذه ٤٥٠٠ رأس حربي نشط و٣٢٠٠ سلاح تمَّ سحبه (رابطة الحد من الأسلحة، ٢٠١٥).

لم تُوقِّع ثلاث دول نووية؛ ألا وهي الهند وإسرائيل وباكستان، أبدًا على «معاهدة الحد من انتشار الأسلحة النووية»، ولكن مِن المعروف أنها تَمتلك ترسانة نووية، والتي تقدِّر رابطة الحد من الأسلحة أن من بينها:

- الهند وكان لديها ١٢٠ رأسًا نوويًّا.
- إسرائيل وكان لديها ٨٠ رأسًا نوويًّا (كريستنسن ونوريس، ٢٠١٤).
- باكستان وكان لديها ١٢٠ رأسًا نوويًّا.

من بين الدول التي تمتلك القدرة النووية، تقول الرابطة إن بيلاروسيا وكازاخستان وأوكرانيا احتفظت بمخزوناتٍ نووية بعد انهيار الاتحاد السوفييتي، ولكنها أعادتها إلى روسيا ووقَّعت المعاهدة كدُوَل غير حائزة للأسلحة النووية. طوَّرت جنوب أفريقيا سرًّا عددًا قليلًا من الرءوس الحربية النووية ثم فكَّكتْها، وانضمَّت أيضًا إلى معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية في عام ١٩٩١. وكان للعراق برنامج نشِط لصنع الأسلحة النووية قبل حرب الخليج عام ١٩٩١، ولكنه أُجبِرَ على تفكيكه تحت أعيُن مُفتِّشي الأُمَم المتحدة. وتخلَّت ليبيا طواعية عن جهودها السرية لصنع الأسلحة النووية، كما علَّقت الأرجنتين والبرازيل وكوريا الجنوبية وتايوان برامجها.

وبذلك لا يتبقَّى سوى ثلاث قوى نووية مُفترَضة؛ ألا وهي إيران وكوريا الشمالية وسوريا. أطلقت إيران برنامجها للطاقة النووية بمساعدة الولايات المتحدة في عام ١٩٥٧. بعد الثورة الإيرانية في عام ١٩٧٩، استمرَّ النظام الجديد في استخدام الطاقة النووية للاستخدامات السلمية، وعارَض بناء الأسلحة على أُسس عقائدية. ومع ذلك، ربما يكون هذا الرأي قد تغيَّر، وبحلول عام ٢٠١٢ خلصت مصادر المخابرات الأمريكية إلى أنَّ «إيران لدَيها القدرات العِلمية والتقنية والصناعية لإنتاج أسلحة نووية أخيرًا» (فارنزوورث، ٢٠١٤). كانت هناك شكوك أن إيران كانت تُدير «برنامجًا سلميًّا للطاقة النووية ظاهريًّا، بينما تحتفظ بخيار اتخاذ قرار سياسي لتصنيع ونشر الأسلحة النووية.»

اختبرت كوريا الشمالية أول أداة نووية لها في عام ٢٠٠٦، وأعلنت أنها تمتلك سلاحًا نوويًّا في عام ٢٠٠٩، وبحلول عام ٢٠١٥، قدَّرَت رابطة الحدِّ من الأسلحة أنها فصلت ما يَكفي من البلوتونيوم لتصنيع ستة إلى عشرة رءوس حربية. تَمَّ إجراء مزيدٍ من الاختبارات تحت الأرض في عام ٢٠٠٩، حيث قيَّم الخبراء الناتج بما يتراوَح بين ستة وأربعين كيلو طن (من ثلث إلى ثلاثة أضعاف قوة قنبلة هيروشيما). في عام ٢٠١٢، أعلنت

كوريا الشمالية أنها ستُعلق برنامجها، ولكنها أثارت على الفور شكوكًا عالمية جديدة من خلال اختبار نظام إطلاق الصواريخ، مما أدَّى إلى توقُّف مُحادثات الحدِّ من الأسلحة. قدَّرت التقديرات الصينية مخزوناتها النووية بعشرين أداة في عام ٢٠١٥ (بلير، ٢٠١٥)، وقدَّر المعهد الأمريكي الكوري أنها ستَمتلِك ما بين خمسين إلى مائة سلاح بحلول عام ٢٠٢٠ (برانستروم، ٢٠١٥). في حالة كلٍّ من كوريا الشمالية وإيران، فإن الخيار النووي يخدُم غرضًا مزدوجًا؛ غرض التهديد المُعتاد وردْع الأعداء المُحتملين، وكأداة دبلوماسية لكسب النفوذ في التعامُل مع البلدان التي تفوقُهم قوةً بكثير، مثل الولايات المتحدة والصين. وكما أشار عدد من المراقبين، فإن أحد المخاطر الداهمة في امتلاك إيران للقُدرة النَّووية هو أنها قد تُحفِّز دول الشرق الأوسط الأُخرى على الحصول عليها، ممَّا يؤدِّي إلى تصعيد الصراع المُستمر بين السُّنَّة والشيعة منذ القرن الرابع عشر إلى صراع في المجال النووي. شُوهِدَت الوحشية المُحتمَلة لِمثل هذه المواجهات القائمة على العقيدة بوضوحٍ في حرب أوروبا التي دامت ثلاثين عامًا (١٦١٨–١٦٤٨) بين الكاثوليك والبروتستانت، وتمرُّد تايبينج في الصين (١٨٥٠–١٨٦٤) بين المَسيحيِّين وحكومة تشينغ التي قُتِلَ في الصراع بينهما بين ثمانية وعشرين إلى ثمانية وثلاثين مليون شخص في النزاعات الدينية؛ لذا فالافتراض بأن الخوف من مبدأ «التدمير المُتبادَل المؤكَّد» — والذي منع وقوع الحروب النووية حتى الآن — سيَمنع المَحرقة، أو أنَّ المنطق ستكون له الكلمة العُليا بين القوى المتنافِسة، لم يَعُد قائمًا.

في سبتمبر عام ٢٠٠٧، قصَف سلاح الجو الإسرائيلي هدفًا في سوريا يُعتقَد أنه موقع لبناء مُفاعل مُخصَّص للأبحاث النووية مُماثل لمفاعل يونجبيون في كوريا الشمالية، نتيجة تعاونٍ دام لعشر سنوات بين البلدَين. وعلى الرغم من أنَّ سوريا من الدول المُوقِّعة على معاهَدة حظر الانتشار النووي، فقد فشلَت لاحقًا في التعاون مع الوكالة الدولية للطاقة الذريَّة في إجراءات الفحص، ومع ذلك باءت جهودها بالحصول على مفاعَلات بحثية أخرى بالفشل وسيطرت الحرب الأهلية على اهتمامها (ويكيبيديا، ٢٠١٥). ولكن بوجود سوريا والعراق وإيران وباكستان مُجتمعةً، فإن هذا يضع الكثير من المعرفة والتكنولوجيا النووية في منطقةٍ معرَّضة بشكلٍ متزايد لخطر الإرهابيين والمُتمرِّدين والمتعصِّبين الدينيِّين.

لقد أُحرِزَ تقدُّم في الحدِّ من المخزونات العالَمية من الأسلحة والمواد النووية، وعلى الأقل في إبطاء سباق التسلُّح من خلال تدابير مثل معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية وحظر التجارب النووية واتفاقات الحد من الأسلحة الاستراتيجية. في مجال تُغلِّفه السرية،

أشارت أفضل التقديرات إلى أنَّ نحو ١٦ ألف سلاح نووي أو رأس حربي تمَّ وقفُ تشغيلها ما زالت موجودة في عام ٢٠١٥ (رابطة الحدِّ من الأسلحة، ٢٠١٥)، بعد أن وصلت إلى نحو ٦٠ ألف رأس حربي في ذروة الحرب الباردة، ومع ذلك فهي ما تزال كافيةً لإبادة البشرية مئات المرَّات. تَنقسِم الآراء بحدَّة حول ما إذا كان هذا الخفض يُمثل تَقدمًا حقيقيًّا فيما يتعلَّق بسلامة الإنسان، أو ما إذا كان اللاعبون الرئيسيون يُماطلون ويَكذِبون، أو مجرَّد أنهم حَذِرون بشدَّة، عندما يتعلَّق الأمر بنزع السلاح بالكامل. وبصرْف النظر عن وجود اتفاقٍ عالَمي عام للقضاء على الأسلحة الكيميائية والبيولوجية، فلا يوجَد مثل هذا الاتفاق فيما يخصُّ الأسلحة النووية.

وفقًا لشارون سكواسوني، مُديرة برنامج منع انتشار الأسلحة النووية في مركز الدراسات الاستراتيجية والدولية، فقد توقَّف النزع الفِعلي للسلاح بحلول أوائل عام ٢٠١٥ تمامًا.

كانت الولايات المُتحدة تُخطِّط لإنفاق ثُلث تريليون دولار على أسلحة نووية جديدة بحلول عام ٢٠٢٥، بينما كانت روسيا تعمل أيضًا على تحديث ترسانتها. وكانت المملكة المتحدة تُواصِل تطوير برنامجها للغوَّاصات النووية الاستراتيجية، كما كانت فرنسا تُصَنِّع الجيل التالي من صواريخ الجوِّ أرض النووية، وكانت الصين بصدَد تطوير غوَّاصة جديدة مُسلحة بقذائف بالستية. وكانت الهند تُخطِّط لتوسيع أسطولها من الغوَّاصات النووية، بينما بدأت باكستان في تشغيل مفاعل بلوتونيوم ثالث وكانت تُطوِّر صاروخًا نوويًّا جديدًا قصير المدى. وكانت إسرائيل تقوم بتحديث قوَّة هجومها النووي، وكانت كوريا الشمالية تَمضي قدمًا في برنامج تطوير أسلحتها. تقول سكواسوني إن أي شعور بالتفاؤل كان قد ساد في نهاية الحرب الباردة بشأن نزع السلاح، «قد تبخَّر بشكلٍ جوهري» (سانتيني، ٢٠١٥).

«الشتاء قادم ...»

على مدار نصف القرن الماضي، كانت أكثر الفظائع المعروفة الناجمة عن الحرب النووية هي الأضرار الناجمة عن الانفجارات، والحروق الناتجة عن كُرات اللهب والأمراض الناجمة عن التعرُّض للإشعاع، كما كان الحال في هيروشيما وناجازاكي، وهو ما قاد إلى الاعتقاد بأن الأشخاص البعيدين عن المناطق المُستهدفة قد ينجون من هذه الآثار. ومع ذلك، يعترض العلماء على ذلك ويقولون إن القاتل الأشدَّ فتكًا على الإطلاق هو على الأرجح

«الشتاء النووي»، الذي تتسبَّب فيه الكميات الهائلة من الغبار والدُّخان من المدن والغابات المُحترقة، اللذين يتصاعدان إلى الغلاف الجوي العُلوي، والتجريد المُتزامن للأرض من طبقة الأوزون التي تحميها: «في أعقاب الكارثة ... يُمكن أن تتعرَّض مساحات شاسعة من الأرض لظلامٍ طويل، ودرجات حرارة مُنخفِضة لمستوياتٍ غير طبيعية، وعواصف عنيفة، وأدخنة سامَّة، وتهاطُل نَووي مُستمر.» وقد يتفاقَم هذا الوضع بسبب انهيار الزراعة وإنتاج الغذاء والنقل وشبكات الطاقة والرعاية الصحية والصرف الصحي والحكومة المركزية. فحتى في المناطق البعيدة عن الانفجارات الفعلية، سيموت الناس من الجوع، ومن درجات الحرارة المُتجمِّدة التي تَنخفِض إلى ٣٠ درجة مئوية تحت المُعدَّل الطبيعي، ومن أمراض الإشعاع ووباء سرطانات الجلد والتلوُّث وفقدان المناعة ضدَّ الأمراض العادية. إن تأثير الشتاء النووي هو في الواقع نقيض تأثير الاحتباس الحراري، فهو يعني التبريد المُفاجئ لكوكب الأرض بأكمله، ولكنه تَبريد لا يستمرُّ سوى عدة سنوات فقط. ومع ذلك «يقول عدد من عُلماء الأحياء إنَّ انقراض العديد من الأنواع ... — بما في ذلك الجنس البشري — يُعتبر احتمالًا حقيقيًّا» (توركو وآخرون، ٢٠١٢).

في الثمانينيات من القرن الماضي، نبَّهت مجموعة من العلماء[1] الشجعان قادة كلٍّ من الولايات المتحدة وروسيا إلى مخاطر الشتاء النووي، وحذَّروا من أنه في الحرب الذرية لن يكون هناك فائزون. أخذ الرئيس السوفييتي آنذاك ميخائيل جورباتشوف مشورتهم على مَحمَل الجد، وقال فيما بعد: «أظهرتِ النماذج التي أجراها علماء روسيُّون وأميركيون أن الحرب النووية ستؤدِّي إلى شتاءٍ نووي، وهو ما سيكون مُدمِّرًا للغاية لكلِّ أشكال الحياة على الأرض؛ كانت معرفة ذلك بمثابة حافزٍ كبير لنا، لأهل الشرف والأخلاق، للتصرُّف حيال ذلك الوضع» (هيرتسجارد، ٢٠٠٠). وافَقَ الرئيس الأمريكي رونالد ريجان على ذلك، وقال في «خطاب حالة الاتحاد» عام ١٩٨٤: «لا يُمكن كسْب الحرب النووية، ولا يجِب خوضها أبدًا» (ريجان، ١٩٨٤). وقد أشار آل جور في خطابه لجائزة نوبل في عام ٢٠٠٧ إلى هذه اللحظة الفاصلة في التاريخ قائلًا: «قبل أكثر من عقدَين، قدَّر العلماء أنَّ الحرب النووية يُمكن أن تُطلِق الكثير من الحطام والدُّخان في الهواء بحيث تمنع وصول أشعة الشمس الواهبة للحياة من غلافنا الجوي، مُتسبِّبةً في «شتاء نووي». إن تحذيراتهم البليغة هنا في أوسلو ساعدت على دفع العالَم على تقرير وقف سباق التسلح النووي.»

ما زال حجم الإطلاق النووي المطلوب لتسريع وتيرة حدوث شتاء نووي خاضعًا للنقاش التقني، ولكن مع النماذج المُحسَّنة إلى حدٍّ كبير التي طُوِّرَت لعِلم المناخ، تُشير

التقديرات الحديثة إلى أنَّ الأمر يتطلَّب خمسين قنبلةً فحسب بحجم التي أُلقِيت على هيروشيما (وزن الواحدة منها خمسة عشر كيلو طن)، أو استخدام سلاح واحد فقط من كلِّ مائتي سلاح من الترسانة النووية العالَمية (روبوك، ٢٠٠٩). وهو ما يُضفي طابعًا مختلفًا للغاية على المخاطر المُعاصِرة التي تواجِه البشرية.

أولًا: هذا يُشير إلى أنه حتى إن وقَعَ صراع محدود بين الجهات الفاعلة الأقل شأنًا في سباق التسلُّح، على سبيل المثال بين باكستان والهند، أو بين الهند والصين أو بين إسرائيل وإيران، والذي يَنطوي بشكلٍ أساسي على استخدام الأسلحة النووية المُخصَّصة للاستخدام في ساحة المعركة، فيُمكِن أن يُعرِّض هذا العالَم بأسره للخطر. يفحص الخبيران النوويَّان آلان روبوك وبراين تون في كتاب «انطفاء الأنوار: كيف سيَفنى كلُّ شيء» آثار حدوث حربٍ إقليمية (روبوك وتون، ٢٠١٢). بادئ ذي بدء، يقولان إنَّ «الحرب النووية المحدودة» أمر مُستبعَد للغاية؛ حيث إنه مع إطلاق حفنةٍ من الأسلحة النووية المُخصَّصة للاستخدام في ساحة المعركة، ستَخرج الأمور عن السيطرة بسرعةٍ كبيرة مع فشل الاتصالات وانتشار الذُّعر وتفشِّي الصراع ليُصبح صراعًا أعمَّ يتضمَّن العشرات من الأسلحة المُنتشِرة على نطاقٍ أوسع بكثير. ومن شأن العواصف النارية في المدن الكبرى أن تُثير كميةً هائلة من الدُّخان والرماد والغبار تُقدَّر بنحو ٧٠ مليار طن حال وقوع اشتباك بين الهند وباكستان. وبتشغيل هذا عبر النماذج المناخية، وجدوا أنها ستَحجُب أشعة الشمس، فتُبرِّد الكوكب بمعدل ١٫٢٥ درجة مئوية في المتوسط لمُدَّةٍ تصل إلى عشر سنوات، وهو ما يَكفي لحدوث صقيع يقضي على المحاصيل، حتى في منتصف الصيف. وهذا من شأنه أن يُقلِّل الإنتاج الزراعي بشكلٍ كبير وأن يَقضي عليه في بعض المناطق لعدَّة سنوات. تَكفي مخزونات الحبوب العالمية العادية لإطعام البشرية لنحو شهرَين أو ثلاثة أشهر فقط، ومن ثمَّ فإنَّ أحد آثار الجولة الأولى للحرب سيكون الذُّعر العام والانهيار المالي في جميع أنحاء العالَم مع انخفاض الإمدادات الغذائية وارتفاع أسعار الحبوب بشكلٍ جنوني. ومن المُحتمَل أن يموت مليار شخص يعيشون على هامش الجوع في غضون أسابيع، ومليارات أُخرى خلال الأشهر التالية.

في أوائل القرن الحادي والعشرين، ستَمتلِك ثماني دول على الأقل، وفقًا لهذه الحسبة، الأدوات اللازمة للقضاء على الحضارة، وربما على الجنس البشري، وحدها؛ بينما تطمح دولتان على الأقل للوصول إلى القُدرة على القيام بذلك. وفي هذه الأثناء، تستمرُّ الظلال التي يُلقيها الإرهاب النووي والكيميائي المُحتمَل وعواقبهما في الازدياد.

الإرهاب النوَوي

لقد أضاف ظهور مجموعة من الأطراف غير الحكومية والجماعات الإرهابية (الكثير منهم واهِمون بلا شكٍّ أو مدفوعون بمُعتقَدات تُنكِر القِيَم الإنسانية المُتحضِّرة) مُكونًا جديدًا خطيرًا ومُتقلبًا إلى المرجل النووي. وهو ما يعني بكل بساطةٍ أن عقيدة «التدمير المُتبادَل المؤكَّد»، والتي حالت دون وقوع صراع نووي كبيرٍ بين أمريكا وروسيا على مدى عقود، لم تَعُد تُمثِّل رادعًا مؤكدًا لمنع استخدام الأسلحة النووية؛ إذ إنه يُوجَد الآن لاعبون مُحتملون لا تُمثِّل الإبادة الشخصية أي أهميةٍ لهم.

تُسْتَمَدُّ مصداقية هذا التهديد الجديد أيضًا من وجود مخزونٍ عالمي ضخم من مواد تُستخدَم في صنع الأسلحة وعشرات الآلاف من الرءوس الحربية السوفييتية والأمريكية القديمة التي لم تُدَمَّر بعد، والتي من المُحتمَل أن تدخُل السوق السوداء. يقول الفريق الدولي المعني بالمواد الانشطارية: «يُقدَّر المخزون العالمي لليورانيوم العالي التخصيب اعتبارًا من نهاية عام ٢٠١٢ بنحو ١٣٨٠ طنًّا بزيادة أو نقصان ١٢٥ طنًّا. وهو ما يكفي لأكثر من ٥٥ ألف سلاح من الجيل الأول من الأسلحة الانشطارية. نحو ٩٨٪ من هذه المواد تملكُها الدول الحائزة للأسلحة النووية، ولا سيما روسيا والولايات المتحدة.» مضيفًا أن «المخزونات العالمية من البلوتونيوم المفصول كانت تُقدَّر في عام ٢٠١٢ بحوالي ٤٩٥ طنًّا بزيادة أو نقصان عشرة أطنان» (الفريق الدولي المعني بالمواد الانشطارية، ٢٠١٣). على الرغم من انخفاض مخزونات الأسلحة والمواد في السنوات الأخيرة، فإنَّ حجمها لا يزال يفوق بعدَّة مرات هامِش الأمان النظري لكوكب الأرض الذي حُدِّد ب «خمسين رأس نووي». في الواقع، من المشكوك فيه أن تتحقَّق السلامة على الإطلاق، ما لم يتمَّ النزع الشامل للأسلحة النووية على الصعيد العالمي. وحتى عندئذ، ستبقى مخزونات المواد الانشطارية؛ ومن ثَمَّ سيتسرَّب منها مواد مسروقة. يُمكن العثور على دليلٍ يَدعم هذا الرأي في «قاعدة بيانات الحوادث والاتجار» الخاصة بالوكالة الدولية للطاقة الذرية، التي تُوثِّق ٢٥٠٠ حالة سرقة أو فقدان مواد نووية، بالإضافة إلى ١٤٠٠ حالةٍ أُخرى من حالات الاستخدام الممنوع. كانت هناك ست عشرة حالة مؤكدة لسرقة البلوتونيوم أو اليورانيوم العالي التخصيب بين عامَي ١٩٩٣ و٢٠١٣، وهذه هي فقط الحالات التي نعرف عنها. عادةً ما تُسرَق المواد النووية من جميع الأنواع مرة كل عشرة أيام (الوكالة الدولية للطاقة الذرية، ٢٠١٤).

في كتاب «عن الإرهاب النووي»، بقلَم مايكل ليفي من جامعة هارفارد، حلَّل ليفي بدقَّةٍ الخطوات التي قد يتَّخِذها الإرهابي النووي من أجل إيجاد وتصنيع وإطلاق قنبلة نووية (ليفي، ٢٠٠٧). وقد اتضح أنَّ الأمر ليس مباشرًا وسهلًا للغاية، نظرًا لوجود العديد من الحلقات في السلسلة والعديد من الأشياء التي يُمكن أن تفشل في كل مرحلة. كما أنَّ هناك العديد من الخطوات الأرخص والأبسط والأكثر فاعليةً المتاحة للإرهابي العمَلي (وهذا على افتراض أنَّ الإرهابيِّين عمليُّون، وليسوا مجانين فحسب). أحد الأسباب هو أنَّ الأسلحة النووية ومكوِّناتها باهظة الثمن، ويصعُب الحصول عليها وتصنيعها دون المُخاطرة بوقوع حادث مروِّع. ولا بدَّ أن يتلقَّى أي تنظيم يسعى للحصول عليها تمويلًا جيدًا جدًّا ليَحصل على قنبلة أو على المواد والمُكوِّنات والمعدات والمهارات التقنية اللازمة لصُنعها؛ إذ إنه سيكون عرضةً لاكتشاف أمره في أي مرحلةٍ من المراحل. ومع ذلك، يقول ليفي، إنَّ المخزونات الكبيرة غير الآمنة التي لا تزال موجودةً على مستوى العالم تعمل كـ «بوابات للإرهاب». وخلُص إلى أن هناك العديد من الفُرَص لكشف مثل هذه المحاوَلات وإحباطها في أيِّ مرحلة من المراحل، ولكن يجِب على السلطات التركيز على جميع حلقات السلسلة لتقليل فُرَص أن تتسبَّب جماعةٌ صغيرة وغنية من المُتعصِّبين النوويين في نُسختهم الخاصة من «هرمجدون». في حين أنه يبدو من غير المعقول إطلاقًا أنَّ الجماعات الإرهابية، وحتى التحالُفات، يُمكنها أن تنجح في صُنع وإطلاق خمسين سلاحًا نوويًّا أو أكثر، إلا أنه لا يمكن تجاهُل إمكانية أن يُفجِّروا قنبلة أو اثنتين، مما سيُؤدِّي إلى نشوب صراع نووي أوسع نطاقًا بين الدول الفاعِلة التي ستتصرَّف بفزَعٍ يُفضي إلى وقوع كارثة عالمية.

كما يُشير البروفيسور جيفري ساكس بجامعة كولومبيا إلى أن «الإرهاب» بالنسبة لمن يُسمَّون «إرهابيِّين» لا يُعتبر دائمًا إرهابًا، بل امتدادًا للصراع القائم إلى ساحات قتال أُخرى، بما في ذلك مدن القوى الكُبرى نفسها. ويُضيف أنَّ هذا ردُّ فعلٍ مفهوم إزاء عقودٍ من العنف العسكري الغربي، والتآمُر والحرب السرية ضدَّ شعوب الشرق الأوسط، والتي غالبًا ما كان النفط أحد دوافعها (ساكس، ٢٠١٥أ). إذا كان ساكس على صواب وكان «الإرهابيون» يردُّون أساسًا على التدخُّل الغربي من خلال توسيع مسرح الصراع ليشمل تلك الدول نفسها، فإنَّ ذلك يترتَّب عليه إمكانية تراجع خطر الإرهاب النووي إذا ما توقَّف الغرب عن التدخُّل العسكري والتلاعُب السياسي في الشرق الأوسط.

ومع ذلك، فقد حذَّر روبوك وتون من أنَّ «الانطباع بأنَّ المشكلة قد تمَّ حلُّها بنهاية سباق التسلُّح النووي، هو انطباع خاطئ، فالطريقة الوحيدة للقضاء على احتمال وقوع كارثة مناخية هي القضاء على الأسلحة (النووية)» (روبوك وتون، ٢٠١٢). في عام ٢٠١٠، اقترح جاكوب كيلينبرجر رئيس اللجنة الدولية للصليب الأحمر رسميًّا إجراء «مفاوضات تهدف إلى حظر هذه الأسلحة والقضاء عليها بالكامل من خلال معاهدة دولية مُلزِمة قانونًا» — أي وضع حظر عالَمي على جميع الأسلحة النووية (كيلينبرجر ٢٠١٠).

حتى الآن، لم يأخُذ أي طرف بكلامه، بل إنَّ سباق التسلُّح النووي بعيدٌ كلَّ البُعد عن أن ينتهي. وعلى الرغم من أن الدول ربما لا تُضيف أسلحةً ضخمة إلى ترساناتها النووية، كما كانت تفعل في الستينيات والسبعينيات من القرن العشرين، فهي تُكَدِّس تقنياتٍ جديدة من المتوقَّع أن تزيد من مُستوى التهديد. كتب باحِث السلام مارك جوبرود من جامعة نورث كارولينا في مجلة «نشرة علماء الذرة» يقول: «الصواريخ التي تفوق سرعتها سرعة الصوت هي مجرَّد جانب واحد من جوانب سباق التسلُّح الاستراتيجي المُتجدِّد بين القوى الكبرى المُسلَّحة نوويًّا في العالَم. وتشمل مصادر هذا الخطر المُتنامي خصوماتٍ جيوسياسية دفينة، وتحوُّلات في القوة الاقتصادية، وأسلحة جديدة أصبحت مُمكنة بفضل التكنولوجيا الناشئة. لقد فشل العالَم حتى الآن في إعادة الجنِّي النووي إلى المصباح، ويُطلق الآن سراح المزيد منهم: أسلحة الفضاء، والحرب الإلكترونية، والطائرات بدون طيار، والأسلحة الذاتية التشغيل. كما تلُوح في الأفق الأسلحة التي تَعتمِد على البيولوجيا التركيبية وتكنولوجيا النانو» (جوبرود، ٢٠١٥).

الحرب الكيميائية والبيولوجية

في حين أنَّ الأسلحة الكيميائية والبيولوجية محدودة من حيث تأثيرها العالَمي أكثر من الأسلحة النووية، إلا أنها تُشكِّل تهديدًا مُستمرًّا لوجود البشر؛ وذلك على الرغم من التقدُّم المُحرَز مؤخرًا في القضاء على مخزونات العالَم منها. ومن أهمِّ هذه الأسلحة غازات الأعصاب السامة (مثل غازات السارين والتابون والفي إكس)، والعوامل المُولِّدة للبثور (مثل غاز الفوسجين وغاز الخردل النيتروجيني)، وعوامل الدم (مثل سيانيد الهيدروجين)، وعوامل الرئة (مثل الكلوروبكرين والفوسجين). على الرغم من حظر هذه الأسلحة بموجب اتفاقية جنيف في عام ١٩٢٥، لم يمنع ذلك عشرين دولة على الأقل من تجربتها أو تصنيعها أو تخزينها.

تتكوَّن الأسلحة البيولوجية من: الكائنات العضوية المُسبِّبة للأوبئة القاتلة، مثل تلك التي تُسبِّب الجمرة الخبيثة، والتَّسمُّم الغذائي، والكوليرا، والتهاب الدماغ، والحُمَّى النزفية؛ والسموم الطبيعية القاتلة مثل الرايسين والساكسيتوكسين؛ ومختلف العوامل التي تهدف إلى شَلِّ الخصم وليس قتله؛ ومبيدات الأعشاب المختلفة، والآفات والحشرات والأمراض الفطرية التي تهدف إلى تدمير أو تقويض الزراعة والإمدادات الغذائية. تَمتلِك حوالي سبع دول مُختبرات إما لصُنع أو لمواجهة عوامل الحرب البيولوجية، وهناك ثمانية بلدان أُخرى محلُّ شك.

في عام ١٩٩٢ وبموجب معاهدة حظر الأسلحة الكيميائية، اتفقت الدول المشاركة على تدمير مخزون العالَم في غضون عشر سنوات، ووقَّعت على ذلك مائة وتسعون دولة. بلغَت المخزونات المُعلَنة الأولية حوالي ٧٠ ألف طنٍّ متري من العوامل السامة في ٨٫٦ ملايين حاوية، مع احتفاظ روسيا (٤٠ ألف طن) والولايات المتحدة (٣٠ ألف طن) بأكبر الترسانات. استمرَّ تفكيك الترسانات وتدميرها، حيث دُمِّرَ بالفعل نحو ٨٠٪ من مجموع الترسانة على نحوٍ أمكن التحقُّق منه. وعلى الرغم من ذلك، لم يتمَّ الوفاء بالمواعيد النهائية للتدمير الكامل لعام ٢٠٠٧ وعام ٢٠١٢؛ حيث سعى اللاعبُون الرئيسيون إلى تمديد المهلة استنادًا إلى ذرائع مختلفة (رابطة الحدِّ من الأسلحة، ٢٠١٤أ). بينما رفضت إسرائيل وكوريا الشمالية الإعلان عن مخزونهما.

في عام ٢٠١٤، قدَّرت رابطة الحدِّ من الأسلحة أنَّ حوالَي ١٢ ألف طنٍّ من عوامل الأعصاب وأربعة ملايين قُنبلة وقذيفة ما زالت موجودةً في جميع أنحاء العالَم، وهو ما يكفي لقتل كلِّ إنسانٍ على وجه الأرض مرَّتَين أو ثلاث مرات. تركَّزت هذه المخزونات المُتبقية في روسيا (٩٠٠٠ كيلو طن) والولايات المتَّحدة (٢٨٠٠ كيلو طن)، وكان من المُقرَّر تدميرها بالكامل في غضون سنتين إلى ثلاث سنوات (رابطة الحدِّ من الأسلحة، ٢٠١٤ب). يُعتقَد أنَّ هناك دولتَين أُخريين، ألا وهما كوريا الشمالية وسوريا، لا تزالان تحتفظان بمخزوناتهما، وهناك ست عشرة دولة أُخرى محلُّ شكٍّ (كير، ٢٠٠٨).

وبذلك، مثل الأسلحة النووية، توقَّف انتشار الأسلحة الكيميائية والبيولوجية وتناقصَتْ من حيث الحجم والعدد والقُدرة على القتل خلال السنوات الأخيرة — ولكنَّها ما تزال بعيدةً كل البُعد عن أن تنتهي تمامًا، وقد استمرَّ تدميرها بوتيرةٍ أبطأ ممَّا كان مُتوقَّعًا، ولم يَختفِ الظلُّ الذي تُلقيه على مصير المُستقبَل البشري.

حذَّرت رابطة الحدِّ من الأسلحة من أن «الخطر الذي تُشكِّلُه الأسلحة البيولوجية والأسلحة الكيميائية لا يزال قائمًا بعد عقدَين من انتهاء الحرب الباردة. وعلى الرغم من انخفاض التهديدات حيث يَفي عدد مُتزايد من الدول بالتزاماته بموجب الاتفاقيات الدولية، فهناك عدد قليل من الدول تحتفظ بمخزوناتٍ مُعلَنة وغير مُعلَنة، وحتى برامج نشطة للأسلحة البيولوجية والأسلحة الكيميائية. إنَّ ثورة التكنولوجيا الحيوية تجعل هذه التكنولوجيا متاحةً بسهولةٍ أكبر وتُشكِّل مخاطر انتشار مُحتمَلة في المُستقبل. كما تُشكِّل العمليات الكيميائية ذات الاستخدام المزدوَج أيضًا سلسلةً من التحدِّيات المُستمرة» (رابطة الحد من الأسلحة، ٢٠١٤أ، ب).

منذ هجوم الجمرة الخبيثة الذي شنَّهُ أحد الأفراد في الولايات المتحدة في عام ٢٠٠١، اعتبرت السلطات أنَّ مخاطر الإرهاب البيولوجي أو الكيميائي أعلى من الإرهاب النووي لسببٍ بسيط؛ وهو أن الحصول على العوامل البيولوجية والسلائف الكيميائية أرخص وأسهل بكثيرٍ من الحصول على المواد والتكنولوجيا النووية، كما أن تصنيعها أبسط من الناحية الفنية. علاوة على ذلك، إذا كان الهدف الرئيسي هو توليد الخوف والذُّعر، فهي بنفس القدْر من الفعالية. ونتيجة لذلك، طوَّرت مُعظَم الدول المتقدِّمة تدابير للكشف عن الهجمات المُحتمَلة. وعلى المستوى العالَمي، تمَّ إطلاق المنتدى العالَمي لمكافحة الإرهاب، الذي يضمُّ ثلاثين دولة، في عام ٢٠١١ لتحسين التعاون الدولي في مجال المُراقبة وطرُق التعامُل مع هذا الشكل الجديد من الإرهاب في القرن الحادي والعشرين (المنتدى العالمي لمكافحة الإرهاب، ٢٠١٦).

زيادة الضعف

أحد أسباب زيادة الخوف من أسلحة الدمار الشامل في القرن الحادي والعشرين، عما كان عليه في القرن العشرين، هو أنَّ البشرية أكثر ضَعفًا وعُرضةً للخطر ممَّا كانت عليه في الماضي.

بحلول منتصَف القرن الحالي، سيَعيش ثلاثة أرباع سكان العالَم في مدن، وهي أهداف مركَّزة ومُغرية للأسلحة النووية أو الكيميائية أو البيولوجية. كما تَعتمد المدن الحديثة أيضًا على سلاسل طاقة ونقْل شديدة الهشاشة لتوصيل الكهرباء والغذاء والمياه إلى كثافة سُكَّانية ضخمة كل دقيقة على مدار اليوم؛ ومن المؤكَّد أنَّ هذه السلاسل ستتعطَّل فورًا بعد التعرُّض لهجوم. وهو ما سيُؤدِّي بدورِه إلى انهيار خدمات

الرعاية الصحية والاتصالات والطوارئ وربما مُعظم الأشكال الحكومية. في حالة الهجوم بالأسلحة البيولوجية التي تنطوي على أمراضٍ مُعدية، فسيتعاظَم تأثيرُها من خلال أنظمة السفر الحديثة والنقل والتعليم وأنظمة العناية بالأطفال، والظروف المعيشية الحضرية ومُمارسات العمل وموجات تدفُّق اللاجئين التي تَنتشِر في جميع الاتجاهات.

محركات الصراع

نحن البشر نتشارك في الأساطير الكونية التي يُعزِّزها السياسيون والعسكريون، ومن وصفَهم المؤرِّخ والمحارب السابق بول فوسِل في إحدى المناسبات بالـ «العاطفيين والوطنيين المخبولين والجهلاء والمُتعطشين للدماء» (فوسِل، ١٩٨٩)، بأنَّ الحرب أمر نبيل وله ما يُبرِّره. ومع ذلك، فهذه ليست وجهة نظرٍ مُشتركة بين معظم المواطنين، ولا سيما النساء والمُثقفين من الذكور والإناث، وذلك مع التلاشي التدريجي للنزعات الاستعمارية القديمة، لذا يَتناقص عدد من يَقتنِعون بها أكثر فأكثر. في الدول الديمقراطية بشكلٍ خاص، تَميل الأغلبية إلى معارضة المغامرات العسكرية لحكوماتها. لقد لقِيَ أكثر من ٢٠٠ مليون شخص حتفَهم في وقائع إراقة الدماء الكُبرى خلال القرنين الماضيين، وكانت النسبة الأكبر منهم من غير المُقاتلين.[2] ومع ذلك، فإنَّ هذه الحروب ستبدو بسيطةً للغاية مقارنةً بصراعات القرن الحادي والعشرين.

هناك حسابات وحشية لسياسة الحروب الحديثة بين المشاركين الذين يُفترَض أنهم عقلانيون، وهي أنَّ الخسائر في الأرواح والثروة لا يجِب أن تُرى من قبل عامَّة الشعب على أنها تتجاوَز المكاسب التي تحقَّقت في الأرض والثروة والأمن والمكانة الوطنية. وإذا رأى عامة الشعب ذلك، يُصبح النظام المُحارب غير محبوب لدى شعبِه. يقول الاقتصادِيَّان ماثيو جاكسون وماسيمو موريلي: «كي تَندلِع الحرب بين الجهات الفاعلة العقلانية، يجِب على أحد الأطراف المَعنية على الأقل أن يتوقَّع أن تفوق المكاسب الناتجة عن النزاع التكاليف المُتكبَّدة» (جاكسون وموريلي، ٢٠١١). ويُحدِّدان أنَّ المُحرِّكات أو الدوافع الرئيسية للحروب المُعاصِرة هي الدين والانتقام والتطهير العرقي والفشل في المُساوَمة على الموارد.

في حين أن مَيل وسائل الإعلام لوضع الحرب في قالَبٍ درامي يُلقي الضوء دائمًا على العوامل الأيديولوجية أو الدينية أو العنصرية أو السياسية التي تُحرِّك المُقاتلين، إلا أنَّ

النزاعات على الموارد في الواقع قد أدَّت إلى تأجيج أو تفاقُم معظم النزاعات تاريخيًّا. ولو كان بوسعنا إجراء مقابلات مع المُحاربين المرسومين على تلك اللوحة الصخرية التي تعود إلى العصر الحجري، فمِن المُحتمَل أن يُخبرونا بأن سبب القتال كان نزاعًا حول حقوق الصيد أو حول بئر ماء أدَّى إلى هذا التصارُع التاريخي بالأسلحة.

في حالة الحرب العالمية الثانية، وهو أكثر صراع قُدِّم بشكلٍ أسطوري (ويبر، ٢٠٠٨)، لعبت الموارد دورًا رئيسيًّا في التعجيل بالحرب. في وقتٍ مُبكِّر من عشرينيَّات القرن العشرين، أعلن هتلر عن نيته الاستيلاء على مناطق واسعة من أوروبا الشرقية كأماكن إعاشة، «ليبنسراوم»، للمُزارعين الألمان، استجابةً للشعور الذي كان سائدًا بين الألمان في ذلك الوقت بوجود أزمة اكتظاظٍ سُكاني وطنية. استنتجَت السِّيَر التاريخية اللاحقة أنه بالنسبة لهتلر والنازيين، كانت فكرة الليبنسراوم في الواقع هي أهم هدفٍ في سياستهم الخارجية (ميسرشميت، ١٩٩٠). كما تحكَّمت الحاجة إلى الحصول على حقول النفط والفحم وكذا المزارع في روسيا ورومانيا وغيرها في الاستراتيجية العسكرية الألمانية بشكلٍ كبير. وكانت اليابان، كاقتصادٍ صناعي وعسكري، تُعاني نقصًا حادًّا في النفط، وكانت تَعتمِد في مُعظم احتياجاتها على الواردات من الولايات المتحدة. وشكَّل الحصول على إمدادات النفط الخاصة بها محورًا رئيسيًّا في دافعها للحرب والتخطيط العسكري، وهو ما أدَّى إلى غزو الهند الصينية. وعندما واجهت أمريكا ذلك بحظرٍ تجاري ونفطي شامل على اليابان في يوليو ١٩٤١، أصبحت الحرب بين الدولتين حتمية، كما اعترفَت إدارة روزفلت على نحوٍ وافٍ في ذلك الوقت («الأطفال في التاريخ»، ٢٠١٢). كان نمط الغزو الياباني لجنوب شرق آسيا وجُزر المحيط الهادئ مدفوعًا استراتيجيًّا بحاجتها إلى الحصول على الموارد والدفاع عنها كالنفط والمطاط والمواد الغذائية وغيرها من الموارد من إندونيسيا ومالايا وجنوب الصين والفلبين.

يقول جيف كولجان من كلية كينيدي بجامعة هارفارد إنَّ ما يصِلُ إلى نصف جميع الحروب التي نشبَت بين الدول منذ عام ١٩٧٣ كانت مُرتبطةً بالنفط. ويقول إنه «على الرغم من أن تهديد «حروب الموارد» على امتلاك احتياطيَّات النفط أمر مُبالَغ فيه في كثيرٍ من الأحيان، فإنَّ مجموع الآثار السياسية الناتجة عن صناعة النفط يجعل النفط سببًا رئيسيًّا للحرب. لقد اقْتَرنَت ما بين ربع ونصف حروب الولايات منذ عام ١٩٧٣ بواحدةٍ أو أكثر من الآليَّات السببية المُرتبطة بالنفط. لم تكن هناك أي سِلعة أُخرى لها تأثير كهذا

على الأمن الدولي.» يُحدِّد كولجان ثماني طرُقٍ مختلفة يُساعد بها النفط في تعجيل أو إثارة أو تعزيز الصراع ويُحذِّر من أن عدد المخاوف الأمنية يتضاعَف مع دخول مُصدِّرين جُدد للنفط إلى السوق العالمية (كولجان، ٢٠١٣). ومن ثمَّ فالتوقُّف عن استخدام النفط سيُزيل أحد الدوافع الرئيسية للصراع.

في عام ١٩٩٩، أصدر معهد أوسلو لبحوث السلام ورقةً بحثية رائدة كتبَها كلٌّ من إندرا دي سويسا ونيلز جليديتش لفتَت الانتباه إلى حقيقة أنه في العقد الأول من حقبة ما بعد الحرب الباردة، بدأت مُعظم النزاعات بفشل التنمية والتسابُق بين مختلف اللاعبين على الموارد الأساسية للحياة؛ الغذاء والأرض والمياه. ويقولان إنَّ «الحروب الداخلية الجديدة، التي تكون شديدة الدموية من حيث الخسائر في صفوف المدنيِّين، تعكس الأزمات المَعيشية، وهي حروب غير سياسية إلى حدٍّ كبير» (دي سويسا وجليديتش، ١٩٩٩). وقد مثَّل ذلك تحديًا لوجهة النظر الأكاديمية الراسخة القائلة بأن النُّدرة تكون نتيجةً للحرب، لا بأنَّ الحرب تكون نتيجة للندرة. في الحقيقة، كان البشر دائمًا ينافسون على الموارد الأساسية بالقوة والسلاح. والسياسة والدين والوطنية والعرقية ليسَت سوى الطُّرُق التي نَميل لتنظيم أنفسنا بها في مجموعاتٍ متحاربة تدور في فلكِها. يُضفي عمل بيتر جليك بشأن النزاعات على المياه أهميةً كبيرة على تحذيرات اثنين من رؤساء الأُمَم المتحدة؛ ألا وهما بطرس بطرس غالي وبان كي مون، بشأن الخطر المُتزايد المُتمثِّل في اندلاع الحروب على هذا المورد الذي لا غِنى عنه مع تزايُد الندرة. لقد اندلعَت «حروب الغذاء» (بما في ذلك ما يُسمَّى بـ «حروب الأسماك») في العديد من المناسبات في أفريقيا — حيث تُعدُّ الإبادة الجماعية في رواندا والصراعات الدامية التي طال أمدُها في دارفور والقرن الأفريقي أمثلةً مُحدَّدة على ذلك — ولكن أيضًا في أمريكا الوسطى وآسيا (ميسر وآخرون، ١٩٩٨). تكون هذه المعارك في مُعظم الأحيان على الأساسيَّات التي تضمَن بقاء الإنسان وتنزع إلى النشوب كصراعاتٍ أهلية في البداية، ثم تخرج عن نطاق السيطرة لتشمل الدول المجاوِرة وحتَّى القوى العُظمى.

من عمق تجربته كمُزارع ورجل دولة على حدٍّ سواء، أشار الرئيس الأمريكي السابق جيمي كارتر إلى أن الحروب الحديثة تبدأ بشكلٍ شِبه دائم في البلدان الفقيرة؛ حيث تتعرَّض الموارد والناس للإنهاك، ونادرًا ما تبدأ في الدول الغنية أو في الدول الديمقراطية. وكتب في مجلة «إنترناشونال هيرالد تريبيون» يقول: «الرسالة واضحة. لا يُمكن أن يكون

هناك سلام حتى يكون لدى الناس ما يَكفيهم من الطعام، فالجياع ليسوا أشخاصًا مُسالِمين» (كارتر، ١٩٩٩أ).

مع بزوغ عصر عدم استقرار الموارد، كما هو موضَّح في الفصل الثالث، فمن شأن خطر الحرب أن يزيد بما يَتناسَب مع ندرة الموارد الأساسية، سواء كانت المياه أو الأراضي الزراعية، والغذاء نفسه والنفط والغاز أو المعادن الاستراتيجية. لا يُمكن استبعاد احتمال أن تَنطوي بعض هذه النزاعات على إطلاق الأسلحة الكيميائية أو البيولوجية أو النووية. على سبيل المثال، في تقرير «عصر العواقب»، تنبَّأ كيرت كامبل وزملاؤه في المركز الأمريكي للدراسات الاستراتيجية والدولية بأنه مع المجاعات والاضطرابات العالمية الناشئة عن التغيُّر المناخي الحاد (٢٫٦ درجة مئوية، طبقًا للسيناريو الخاص بهم) «من الواضح أنه حتَّى الحرب النووية لا يُمكن استبعادُها كنتيجةٍ سياسية. علاوة على ذلك، يُمكن أن يتصاعَد ما يُسمَّى بـ «الحرب النووية المحدودة» في أي جزءٍ من أجزاء العالَم ليُصبح اشتباكًا نوويًّا شاملًا بين القوى النووية الكبرى.» ومع التغيُّر الكارثي لدرجة الحرارة بمعدَّل خمس درجات مئوية أو أكثر، «سيكون احتمال الصراع بين قوَّتَين نوويَّتَين غير مُستقرَّتَين احتمالًا مُرتفعًا.» وعلاوة على ذلك «من المرجَّح وقوع نزاع مسلَّح بين الدول على الموارد وحتى الأراضي، مثل نهر النيل وروافده، ومن المُمكن اندلاع حربٍ نووية» (كامبل وآخرون، ٢٠٠٧).

يُثير التقرير أيضًا بُعدًا جديدًا مُزعجًا بخصوص الانتشار النووي، ألا وهو حقيقة أن توليد الطاقة النووية يتمُّ الترويج له بشكلٍ مُتزايد في جميع أنحاء العالَم كبديلٍ «صديق للمناخ» لمحطات الطاقة التي تعمل بالفحم وينبعث منها الكربون. وفي العديد من البلدان، يتمُّ تبرير استخدام الطاقة النووية لتحلية مياه البحر أو دفع النمو الاقتصادي. يعمل المُفاعل النووي «السِّلمي» القياسي في فترة عمره على توليد موادَّ مُخصَّبة كافية لصنع ١٢٠٠ قنبلة كالتي أُلقيَت على هيروشيما (خدمة المعلومات النووية والموارد، ١٩٩٦) إذا كان عدد محطات الطاقة النووية في جميع أنحاء العالم سيتضاعف إلى ألفٍ أو أكثر في محاولة لإبطاء ظاهرة الاحتباس الحراري، فإنها ستُنتج مجتمعةً ما يكفي من المواد الانشطارية لصُنع أكثر من مليون سلاح. إنَّ الادِّعاء بأنَّ كلَّ كيلو من هذه النفايات سيبقى محفوظًا في عُهدةٍ آمنة ومسئولة إلى الأبد، وأن لا شيء منها سيقع في أيدي الإرهابيِّين أو المُتعصِّبين الدينيين أو القوى الصغيرة الطموحة والعنيفة تدحضُه السَّرِقات والخسائر المتكرِّرة التي وثَّقتها الوكالة الدولية للطاقة الذرية. ذكرت صحيفة «واشنطن بوست»

في تقرير لها: «المواد النووية تُسرَق أو تُفقَد عشرين إلى خمسين مرةً كلَّ عام. بكميَّاتٍ صغيرة في بعض الأحيان، وكبيرة في أحيانٍ أُخرى. يحدُث هذا الأمر بصورةٍ ضخمة في روسيا وغيرها من دول الاتحاد السوفييتي السابقة. كما يحدُث ذلك في البلدان الأكثر فقرًا والتي تَمتلك القُدرة النووية مثل المكسيك والهند وجنوب أفريقيا؛ كذلك يُستحسَن أن تُصدِّق أن الشيء نفسه يحدُث في البلدان الغنية، وخاصة في فرنسا» (فيشر، ٢٠١٣).

بعبارة أُخرى، قد يؤدِّي تبنِّي «الحل النووي» لمواجهة التغيُّر المناخي فحسْب إلى التعجيل بنهاية الحضارة، ولكن بوسيلةٍ أخرى. ولذلك، فهو ليس حلًّا حكيمًا.

سيناريوهات «هرمجدون»

تَشمل السيناريوهات المُعاصرة لنهاية آخر مرحلة في تاريخ البشرية ما يلي:

- سوء تقدير من قبل أيٍّ من الطرفَين، أو كليهما، في التوتُّرات المُتزايدة بين الولايات المتحدة التي تسعى جاهدةً لإعادة تأكيد مكانتها كقوةٍ عُظمى، وروسيا القومية التي تعمل من جديدٍ لاستعادة فلك نفوذها السابق.
- تصعيد لا يُمكن التنبُّؤ به في التوتُّرات السياسية والنزاعات الإقليمية ونزاعات الموارد في شرق آسيا، التي تشمل العديد من البلدان، وجرِّ الولايات المتحدة والصين وربما روسيا أيضًا إلى الصراع.
- غزو الولايات المتحدة أو روسيا أو الصين دولةً أصغر أو احتلالها أرضًا جديدة، مما يُؤدي إلى انتقامٍ عسكري من جانب واحدةٍ من الدولتَين الأُخريَين أو كلتيهما، ثم يتفاقَم الوضع إلى أن يصِل إلى صراعٍ نووي.
- نشوب صراع نووي بين الهند وباكستان نتيجة سوء تفاهُم أو هجوم إرهابي.
- توجيه ضربة نووية من نوع هجمات الحادي عشر من سبتمبر ضد أي قوةٍ من القوى النووية (الولايات المتحدة، روسيا، الصين، الهند، فرنسا، المملكة المتحدة، إسرائيل) من قبل جماعةٍ إرهابية أو مُنشقَّة، يُؤدي إلى ارتباكٍ وانتقام نووي من الدول التي يُنظَر إليها باعتبارها «دول مضيفة».
- نشوب نزاعات حول نُدرة الموارد وتدفُّق أعداد ضخمة من اللاجئين بسبب تغير المناخ، وتصعيد النزاعات إلى حروبٍ نووية محلية.

- تصاعد التوتُّرات والقُدرات النووية في كلٍّ من إسرائيل وإيران، مما يُؤدِّي إلى حساباتٍ خاطئة أو توجيه ضربة أولى مُتعمَّدة من أحدِ الجوانب لتحييد الآخر، ثم التصعيد الذي يشمل فاعِلين آخرين.
- خطر نشوب نزاع نووي سُنِّي-شيعي ناتج عن سباق تسلُّح في الشرق الأوسط سينشأ بين دول عربية أخرى بسبب امتلاك إيران أسلحةً نووية.
- الاستخدام العشوائي للأدوات النووية أو الكيميائية من قبل الجماعات الإرهابية المُستعدة للمخاطرة بكل شيء، أو غير الواعية بالتبعات، مما يُؤدي إلى حالةٍ من الذعر والارتباك والانتقام على الصعيد العالمي.
- استخدام أسلحة نووية صغيرة وقنابل قذِرة في تنافسات داخلية مُميتة بين الفصائل الإرهابية أو الفصائل الأصولية الدينية وخروجها عن السيطرة. أحد السيناريوهات المُحدَّدة هو أن تتفاقَم المواجهة المتصاعدة بين الأطراف السُّنية والشيعية، والدول التي تدعمهما، وتصِلُ إلى صراعٍ نووي ذي عواقب عالَمية.
- استخدام أسلحة الدمار الشامل من قبل الدول ذات القدرة النووية، أو حتى الجهات الفاعِلة غير الحكومية، بما في ذلك الجماعات الإجرامية أو الدينية القوية، في تصعيد الخلافات الناشئة عن ندرة الموارد الرئيسية بما في ذلك الغذاء أو الأرض أو المياه أو المعادن أو الطاقة (مور، ٢٠٠٧).
- استخدام أسلحة الدمار الشامل أو الأسلحة النووية للسيطرة على موجات تدفُّق اللاجئين من الأراضي التي تعصف بها الحروب أو يعصف بها تغيُّر المناخ.
- حدوث خطأ في أحد الأجهزة النووية الآلية يُؤدي إلى وقوع هجومٍ غير مُتعمَّد على دولةٍ نووية، الأمر الذي يدفعها للانتقام بدورها.

من هذه القائمة السابقة، يُمكننا ملاحظة أن المخاطر الرئيسية للنزاع النووي تنقسم إلى فئتين؛ نزاعات حول الموارد المادية مثل المياه والنفط والأرض، وهي الأقل؛ ونزاعات حول الاختلافات السياسية أو الدينية أو القومية أو العرقية، وهي الأكثر.

باختصار، فمِن المُرجَّح نوعًا ما أن تُدمِّر البشرية نفسها بسبب شيء وهمي — مثل مُعتقَد مُعيَّن أو بسبب الحدود أو النظريات السياسية — وليس بسبب شيءٍ حقيقي. ومع ذلك، فإن كلًّا منها يشكل سببًا واقعيًّا للحرب. وهو ما يُبرز بدوره أهمية حِكمة جنسنا البشري للحيلولة دون إيجاد مثل هذه الظروف.

تحذيرات لم تلقَ آذانًا صاغية

على الرغم من التقدُّم الكبير المُحرَز في تخفيض مخزونات الأسلحة النووية والكيميائية على حدٍّ سواء منذ ثمانينيات القرن العشرين، لم يتمَّ التخلُّص من أيٍّ منها بشكلٍ نهائي، وفي حالة الأسلحة النووية بشكلٍ خاص، لا يُوجَد اتفاقٌ عالمي على ذلك.

تُعرِب الأوساط العِلمية والطبية العالمية عن شعورها بالإحباط والانزعاج المُتزايد من أن تحذيراتها، التي كان يأخُذها قادة العالم على مَحمَل الجد، تبدو الآن وكأنها لا تَلقى سوى آذانٍ صماء. يقول لورانس كراوس، وهو عالم فيزياء من جامعة ولاية أريزونا ورئيس مشارك لمجلة «نشرة علماء الذرة»: «في السنوات الأخيرة لم يُحقِّق المجتمع العِلمي نجاحًا يُذكَر في التأثير على السياسة المُتعلِّقة بالأمن العالمي، وهو ما يُشكِّل خطرًا داهمًا علينا. تلعب آراء العلماء دورًا حاسمًا في النقاشات حول التحديات العالَمية لتغير المناخ والانتشار النووي وإمكانية خلق مُسبِّبات أمراض جديدة ومُميتة، ولكن على خلاف ما كان يَجري في الماضي، لم تَعُد تُسمَع آراؤهم.» كما استكمل كراوس موضحًا أن النصيحة العِلمية حول نزع السلاح النووي، «يتم تجاهُلُها بشكلٍ روتيني.» واختتم قائلًا: «إلى أن يُصبح العِلم والبيانات أمرًا أساسيًّا في تنوير سياساتنا العامة، فإن حضارتنا ستقِف مكتوفةَ الأيدي في مواجهة أشدِّ المخاطر التي تُهدِّد بقاءها» (كراوس، ٢٠١٣).

تقول «رابطة الأطباء الدوليين لمنع الحرب النووية» إنه «في أيام الحرب الباردة، كان الناس يشعُرون بالرعب من وقوع حربٍ نووية. خمِّنوا ماذا؟ لا يزال هذا الخطر قائمًا، بل ويَتزايد. إننا نعيش في الوقت بدل الضائع» (رابطة الأطباء الدوليين لمنع الحرب النووية، ٢٠١٦).

أما فيما يتعلَّق بفُرَص نشوب حرب نووية كارثية (حرب يتجاوَز عدد القتلى فيها ٨٠ مليون شخص)، فقد خلُص مجموعة من الخبراء الذين شملهم الاستطلاع الذي أجراه «مشروع دراسة القرن الحادي والعشرين في عام ٢٠١٥»، إلى وجود احتمالية نشوب حربٍ كهذه بنسبة ٦٫٨٪ خلال الربع القادم من القرن. كما قُدِّرَت فُرَص وقوع عملٍ إرهابي نووي بنحو ١٧٪ (مشروع دراسة القرن الحادي والعشرين، ٢٠١٥).

يقول الدكتور إيرا هلفاند الحائز على جائزة نوبل للسلام، والذي يقوم بحملةٍ من أجل فرْض حظرٍ عالَمي شامل على الأسلحة النووية: «إنَّ مشكلة الأسلحة النووية هي أنَّ الناس يَميلون إلى نسيان أنها موجودة. إذا تمَّ استخدام مائة سلاح فقط، فسيكون هناك ما يكفي من الاضطرابات التي تُؤدِّي إلى مجاعةٍ عالمية وتُعرِّض مليارَي شخصٍ لخطر الموت جوعًا.»

وقال في خطابٍ حماسي لمؤتمر القمة العالَمي للفائزين بجائزة نوبل للسلام في عام ٢٠١٤: «إذا تعرَّضت مدينة كبرى، مثل مدينة نيويورك، لهجمةٍ نووية، فسيموت ١٥ مليون شخص في غضون نصف ساعة.» وأضاف أنه بعد وقوع صراعٍ نووي عام «لن يكون هناك يومٌ واحد خالٍ من الصقيع لمدة ثلاث سنوات. وستَنهار النظم البيئية، ويتوقَّف إنتاج الغذاء، وتتضوَّر الغالبية العُظمى من الجنس البشري جوعًا حتى الموت؛ ومِن المُمكن أن نَنقرِض كنوع.

هذا السيناريو، ليس سيناريو كابوسيًّا من اختراعي، بل إنه الخطر الذي نُواجهه كلَّ يوم طالَما أن هذه الأسلحة ما تزال موجودة. الأسلحة النووية ليسَت من قوى الطبيعة، فهي ليست من صُنع الله. إنها شيء قد صنعَه البشر، ويُمكننا القضاء عليها. إننا نعرِف كيف نفعل ذلك، كل ما نَفتقدُه هو الإرادة السياسية. ولهذا السبب نتوجَّه إليكم بالحديث ...» (هلفاند، ٢٠١٥).

ما الذي يجب علينا فعله؟

(١) تحريم وتدمير جميع الأسلحة النووية ومَخزونات المواد النووية.

كيفية التطبيق: «الأمر متروك لمُواطني الدول الثماني التي لديها القدرة على تدمير الحضارة، بصورة خاصة، أن يَضغطُوا على حكوماتهم لتجنُّب خطر الدمار الشامل. وبدون تحمُّل المواطنين المسئولية الرئيسية في الدفع لتحقيق ذلك، فمن المشكوك فيه أن تقوم الحكومات الوطنية والسياسيون والجيوش بذلك أبدًا؛ لذا فالأمر متروك لنا في دعمهم في هذه القضية.»

(٢) التحوُّل من الطاقة النووية التي تَعتمِد على اليورانيوم إلى أنظمة أكثر أمانًا (مثل الثوريوم والطاقة المُتجددة) ذات قُدرة أقل على إنتاج الأسلحة.

كيفية التطبيق: «صُمِّمَ مفاعل اليورانيوم الحديث لإنتاج المواد اللازمة للأسلحة النووية؛ وذلك على الرغم من أنه تمَّ تطويعه منذ ذلك الحين لإنتاج الكهرباء. ومع ذلك، ما زال ينتج نفايات انشطارية؛ لذا فإن استخدامه يُشكِّل تهديدًا مُستمرًّا للمُستقبل الإنساني، ويجِب التخلُّص منه لنفس الأسباب التي تستلزم القضاء على الوقود الأحفوري أو الأمراض الوبائية. ولا يُمكن أن يتحقَّق ذلك سوى من خلال مطالبة المواطنين والضغط السياسي من أجل استخدام الطاقة النظيفة، بما في ذلك الطاقة النووية النظيفة.»

(٣) حظر وتدمير جميع الأسلحة الكيميائية والبيولوجية والمخزونات.

كيفية التطبيق: «مرةً أخرى، دور المواطن الواعي هو الطريق إلى الأمان؛ وذلك إلى جانب بذل المزيد من الجهود الدولية لبناء الثقة والاعتماد المُتبادَل وتقليل خطر الصراع بين الدول المُسلحة نوويًّا.»

(٤) تطوير نظم مراقبة عالَمية أقوى وأكثر تعاونًا للدول والجماعات التي تشكل خطرًا مُحتمَلًا للإرهاب الذي يعتمِد على استخدام أسلحة الدمار الشامل.

كيفية التطبيق: «تكثيف التعاون الدولي في تبادُل المعلومات الاستخباراتية والجهود المبذولة لمنْع الجماعات التي قد تَرغب في استخدام هذا التهديد من خلال مُعالجة ما يقع عليهم من ظلمٍ أولًا، وكذا من خلال الاستعانة بالشرطة عند الحاجة.»

(٥) إحداث حركة عالَمية للمواطنين تعمل في جميع البلدان والمُجتمَعات للتحذير من مخاطر استمرار الاحتفاظ بأسلحة الدمار الشامل، ومُمارسة الضغط السياسي اللازم من أجل القضاء عليها.

كيفية التطبيق: «استخدام وسائل التواصُل الاجتماعي لإعادة إحياء وتعبئة حركة نزع السلاح في جميع أنحاء العالم.»

(٦) بذْل استِثمار وطني ودولي أقوى في حلِّ النزاعات.

كيفية التطبيق: «دعم المُؤسَّسات العالَمية الحالية المَعنية بصُنع السلام وحل الخلافات.»

(٧) تخصيص حصة ثابتة من الميزانية العسكرية العالَمية لمواجهة التحديات العالمية التي من شأنها أن تُؤدِّي إلى الحرب. وعلى وجه الخصوص، تخصيص ١٠٪ من الإنفاق العسكري العالَمي على «السلام من خلال الغذاء» — أي ضمان توفير إمدادات غذائية عالَمية كافية للحدِّ من التوتُّرات التي تؤدِّي إلى الصراعات.

كيفية التطبيق: «انظر الفصل السابع.»

ما الذي يُمكنك فعله؟

- اعلم أن الجحيم النووي يُمثل تهديدًا دائمًا لك ولأطفالك ولجميع الأجيال القادمة، وهو موجود طوال الوقت. ولا تَضمن لنا حقيقة أنه لم يحدُث في السنوات السبعين الماضية أننا سنكون في أمانٍ خلال السبعين سنة القادمة. فالخطر الآن أكبر من أيِّ وقتٍ مضى منذ نهاية الحرب الباردة.

- ادعَم بصورةٍ فعَّالة الحملات المسئولة التي يُنظِّمها المواطنون لحظر الأسلحة النووية والكيميائية والبيولوجية وتدمير مخزوناتها في بلدِك وفي العالَم أجمع.
- لا تُصوِّت لصالح أيِّ سياسي لا يلتزم بالنزع الكامل للسلاح النووي والكيميائي والبيولوجي وتدمير مخزونات الأسلحة.
- شارك وجهات نظرك حول هذه القضية مع الأصدقاء حول العالَم عبر وسائل التواصُل الاجتماعي والإنترنت. انشر الرسالة.
- تجنَّب المُعتقدات التي تُشجِّع المعارضة أو التمييز أو الكراهية ضدَّ المجموعات الأخرى.
- عَلِّم أطفالك أنه في ظلِّ اختلال التوازن بين أعداد البشر والموارد والنُّظُم البيئية المُستنزَفة في القرن الحادي والعشرين، فالصراع هو الطريق إلى الخراب. ولا يُوجَد «فائزون». من ناحية أخرى، فالتعاون والتفاهُم المتبادَل هو الطريق إلى السلام.
- ادعم حلَّ النزاعات بالوسائل السِّلمية. عارض نشْر الأسلحة من أيِّ نوع.

هوامش

(1) Among them Richard Turco, Carl Sagan and Stephen Schneider from the US and Vladimir Sergin and Vladimir Aleksandrov from the USSR (Turco et al. 1983 ; Aleksandrov and Stenchikov 1983).

(2) For one estimate of fatal casualties in various conflicts see http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_wars_by_death_toll.

الفصل الخامس

الخَبَّاز (الإنسان الطحان)

أسمع هبوب الأعاصير،
أعلم أن النهاية وشيكة.
أخشى أن تَفيض الأنهار،
أسمع أصوات الغضب والخراب.

من أغنية «باد مون رايزينج»، لفرقة الروك الأمريكية
«كريدنس كليرووتر ريفايفل»، ١٩٦٩

واجهت كاسحة الجليد البحثية السويدية «أودين» بينما كانت تشقُّ طريقها في الصيف عبر المياه ذات اللون الأزرق السماوي لبحر لابتيف بشمال سيبيريا، أجزاءً ضخمة من المُحيط تفور كالمياه الغازية تمامًا. وكتب رئيس البعثة الاستكشافية أوريان جوستافسون من جامعة ستوكهولم مُعلقًا على الأمر: «كانت مفاجأة إلى حدٍّ ما.» في رأيه، تنشأ الفقاعات المُنبعِثة من المنحدر القارِّي أسفل السفينة مع ذوبان غاز الميثان المُجمَّد المُترسِّب في قاع البحر. عادةً ما تكون هذه الفقاعات مُحاصَرةً بالضغط والبرد، ولكنها تتسرَّب الآن إلى السطح مع ارتفاع درجة حرارة المياه في المُحيط المُتجمِّد الشمالي (بابادوبولو، ٢٠١٤).

اكتشف الفريق العِلمي السويدي الروسي المُشترك وهم يُبحرون عبر المنحدَر القاري الذي يتدرَّج عمقه من مائة إلى ألف مترٍ باستخدام اختبارات صوتية وجيوكيميائية وجود «أعمدة هائلة من غاز الميثان تتسرَّب من قاع البحر على عُمقٍ يتراوَح بين ٥٠٠ و١٥٠ مترًا.» وفي العديد من الأماكن، شُوهِدت فقاعات الميثان وهي تَخترق سطح المُحيط. أشار التحليل

الكيميائي لعيِّنات مياه البحر إلى أن مُستويات الميثان المُذاب أعلى من مُعدَّلها الطبيعي بما يتراوَح بين عشر مرات إلى خمسين مرة.

إذا نظرْنا إلى الأمر بمعزل، فسنجدُه مُجرَّد أمر غريب؛ قليل من الفقاعات المُتسرِّبة يبدو أنها لا تُشكِّل فارقًا يُذكر. ولكن على العكس من ذلك تمامًا، فهي بمثابة خُطى هادئة تنحدِر بنا نحو كارثةٍ على مستوى الكوكب. إلا أن ما شهده فريق أودين البحثي، لم يكن مجرَّد حادث مُنفرِد، بل حلقة في سلسلة مُتزايدة من الحوادث؛ فقبل أسبوع أو أسبوعين فقط في حرارة الصيف التي سجَّلت أعلى مستوياتها في صيف القطب الشمالي في عام ٢٠١٤، ظهرت فجوة عملاقة على نحوٍ غامض في التندرا السيبيرية. جذبت الفجوة التي يَبلغ عرضُها وعُمقها ثمانين مترًا انتباه وسائل الإعلام العالَمية في البداية كظاهرةٍ جيولوجية غريبة ومُثيرة، وظهرت مجموعة من النظريات الغريبة لتفسيرها، بداية من الفضائيين، واصطدام نيزك وصولًا إلى الهبوط الأرضي. وكانت إحدى السِّمات الغريبة التي ميَّزَتها هي حلقة من الأرض المُنفجِرة حول حوافها، التي يبدو أنها قد قُذِفَت إلى الخارج، وهو ما يُشير إلى وجود بعض الضغط الداخلي الذي حدث له تنفيس مُنفجِر على نحوٍ مُفاجئ. خلص العلماء الروس إلى أنَّ الفجوة قد حُفِرَت من خلال مزيجٍ من ذوَبان التربة الصقيعية، وثوران غاز الميثان الذي كانت تحتويه، والتي كانت مُتجمِّدة سابقًا في التندرا السيبيرية لعشرات الآلاف، وربما لملايين السنين. وما بدا حدثًا فريدًا آخر، اتَّضح لاحقًا أنه ليس كذلك؛ إذ سرعان ما اكتُشِفَت فجوات مُماثلة عبر سيبيريا، وهي منطقة من الكوكب ارتفع مُتوسِّط درجات الحرارة فيها بمقدار درجتَين مئويَّتَين بالفعل (مقارنة بالأرض بالكامل التي بلغ ارتفاع الحرارة فيها إلى موجب ٠٫٨٥ درجة مئوية) في النصف الأخير من القرن. قالت الباحثة الروسية مارينا ليبمان: «أقول إنَّ هذه عملية جديدة لم تُلاحَظ من قبل. يُمكن أن يُنظَر إليها على أنها ردة فعلٍ للتغيُّرات في درجة الحرارة والتي تُطلِق الغازات التي ربما كانت مُخبَّأة في شكل بقايا هيدراتية سائلة من الطبقات العُليا من التربة الصقيعية» (ليسوفسكا ولامبي، ٢٠١٤).

الميثان عبارة عن غاز أقوى بعدة مرات من غاز ثاني أكسيد الكربون من حيث التعجيل بتغيُّر المناخ، وهو ما يعني أنه لديه القدرة على تسخين الكوكب بسرعة تفوق سرعة احتراق الوقود الأحفوري بكثير. يُقدِّر العلماء أنه قد يكون هناك ما يَصِل إلى خمسة تريليونات طن من الميثان المحتبَس في التربة الصقيعية على الأرض (شور وآخرون، ٢٠١٥) وفي الرَّواسب البحرية الضحلة، المعروفة باسم الهيدرات أو مركبات الكلاثريت

(المركبات القفصية)، الموجودة في المنحدَرات القارية حول العالَم. غاز الميثان هذا، عبارة عن النفايات المُتراكمة من مئات الملايين من السنين من المواد النباتية المُتحلِّلة والطحالب والعوالق في المحيطات والمُستنقَعات؛ أي أنه كومة عالَمية هائلة من السماد، بنفسِ حجم جميع رواسب الفحم والنفط والغاز التي وُجدت على الإطلاق أو أكبر وهو يتشكَّل من خلال عمليات بيولوجية جيولوجية مُماثلة. ظلَّ غاز الميثان، الذي يُشبه تمامًا الفقاعات التي تَرتفع إلى سطح بركة راكدة عند تحريك الوحل، ساكنًا ومُتجمِّدًا داخل قاع البحر أو رواسب التندرا بفعل البرد والضغط الشديدَين. ومع ارتفاع حرارة المُحيط القطبي الشمالي والكُتَل الأرضية في الوقت الحاضر، بدأت هذه الرواسب الطبيعية الشاسعة في الذوبان والتسرُّب، مما يُضاعف من آثار ارتفاع حرارة الكوكب الذي يُحدِثه الكربون الذي يَنبعث في الغلاف الجوي بفعل الأنشطة البشرية.

تضاعفَت التقارير العلمية عن تسرُّب غاز الميثان، حيث ترصُد دراسة كندية مُستمرة منذ منتصَف ثمانينيَّات القرن العشرين، زيادةً إجمالية قدرُها ٨٪ في غاز الميثان في الغلاف الجوي، ولكنَّها تَكشف أيضًا عن سلسلةٍ من الارتفاعات الشديدة المفاجئة في الغاز المُتسرِّب خارج النطاق المُعتاد. وقد لقَّب العلماء نُذُر السوء هذه بلقب «أسنان التنِّين»، وهي أولى الأنفاس النارية لظاهرة الاحتباس الحراري الجامح. تُشير تقارير أُخرى إلى أنَّ الكربون الأرضي، على الأقل، يتسرَّب حاليًّا بمعدَّلٍ ثابت وبكميَّات مُعتدلة. ومع ذلك، فأكبر مركباته تسرُّبًا هو غاز الميثان الموجود في قاع البحر.

كما أخبر عالِم الجليد الكندي الدكتور تيم بوكس مُتابعيه على تويتر بإيجاز: «إذا تسرَّب جزء صغير من الكربون الموجود في قاع البحر في القطب الشمالي إلى الجو، فنحن هالكون لا محالة» (بوكس، ٢٠١٤).

تحذيرات عالمية

لقد فهمَ العِلم الآلية التي تُحرِّك الاحتباس الحراري منذ عام ١٨٩٦ على الأقل، عندما اكتشفَها العالِم السويدي سفانت أرهنيوس أثناء محاولته قياس درجة حرارة سطح القمر. كان أرهنيوس يَقيس الأشعة تحت الحمراء (أي الحرارة) المُنعكِسة من سطح القمر، ولاحَظَ أن قياساته كانت أدقَّ عندما كان القمر مُرتفعًا في السماء، عنها عندما كان مُنخفضًا في الأُفق، حيث كان على الإشارات تحت الحمراء الضعيفة أنْ تمُرَّ عبر جزءٍ أكبر من الغلاف الجوي للأرض لتصلَ إلى المُراقب. وقد أشار عمل علماء سابقين إلى قُدرة

بعض الغازات، مثل ثاني أكسيد الكربون، على حبس الحرارة. استنتَجَ أرهنيوس من ذلك أنَّ الغازات الموجودة بالغلاف الجوي، وخاصة ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء، كانت تَمتصُّ إشارات الأشعة تحت الحمراء الحرارية الآتية من القمر. دفعَت هذه المُشاهَدة أرهنيوس لحساب أنَّ خفْض حجم ثاني أكسيد الكربون إلى النصف في الغلاف الجوي للأرض سيؤدي إلى فقْد الكوكب للحرارة، ممَّا يُؤدِّي إلى عصرٍ جليدي؛ في حين أن مضاعفة حجمِه ستُؤدِّي إلى تخزين حرارة كافية لرفع درجات الحرارة العالَمية بمقدار من خمسٍ إلى ستِّ درجات مئوية. ومن هنا، وُلدت بداية «نظرية الدفيئة»، ولكنها كانت تُعتبَر في ذلك الوقت أمرًا مُثيرًا للفضول العِلمي، أكثر من مسألة تتحكَّم في مصير الحضارة. أدرك أرهنيوس أن انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن حرْق الفحم صناعيًّا ومنزليًّا من شأنها أن تميل أيضًا إلى رفع درجة حرارة الأرض، ولكنه اعتبر أنَّ هذه العملية ستستغرِق مئات السنين؛ نظرًا لأن الكميات التي كانت تُحرَق في تسعينيات القرن التاسع عشر، كانت صغيرة نسبيًّا.

تمَّ البحث في هذه المسألة على نحوٍ مُتقطِّع على مدار نصف القرن التالي، ولكن لم يبدأ العلماء في فَهم أن الأنشطة البشرية المختلفة — وخاصة التلوث — كانت تُغيِّر السلوك المادي للغلاف الجوي حتى ستينيَّات القرن العشرين. وقد أدَّى هذا الاكتشاف إلى إجراء بحوثٍ أدقَّ وإلى نشأة عِلم المناخ الحديث. في ذلك الوقت، كان القلق السائد هو أن انبعاثات الدخان وجزيئات السخام الناتج عن الأنشطة البشرية قد تُعيد المناخ إلى عصرٍ أكثر برودة، وهي نظرية تدعمها الملاحَظة التي مفادُها أن الثورات البركانية الكبرى التي دفعت الغازات والجزيئات الدقيقة إلى الغُلاف الجوي العلوي عادة ما يتبعها سنواتٌ من البرودة نتيجةً لتأثير ما يُعرَف باسم «ظاهرة المظلة». ومع ذلك، بحلول أوائل سبعينيَّات القرن العشرين، كانت قراءات درجات الحرارة تُظهر أكثر فأكثر أنَّ ما كان يَحدُث في العالَم فعليًّا هو زيادة درجات الحرارة وليس انخفاضها. لقد كانت وسائل الإعلام في ذلك الوقت مفتونة أكثر بفكرة «عصر جليدي» جديد، بدلًا ممَّا بدا وكأنه خبر جيد. وهكذا، ومع تناقُض ما يقوله العلماء مع ما تَذكُره وسائل الإعلام، كان الجمهور والمُشرِّعون يَشعرون بِحيرة لا يُؤاخَذون عليها، وهي مُعضلة استمرَّت حتى القرن الحادي والعشرين.

ومع ذلك، بحلول منتصَف سبعينيات القرن العشرين، كانت النماذج المناخية المُبكِّرة تُشير بشكلٍ لا لبس فيه إلى الاستنتاج القائل بأنَّ تضاعُف مستويات ثاني أكسيد الكربون

في الغلاف الجوي من شأنه أن يرفع درجات الحرارة العالمية بمقدار درجتَين مئويَّتَين على الأقل. اعتمد والاس بروكر، باحث في مرصد لامونت دورتي إيرث بجامعة كولومبيا، هذه الظاهرة بشكلٍ رسمي في الثامن من أغسطس عام ١٩٧٥، في مقال نُشِر في مجلة «ساينس» العلمية وطرح السؤال التالي: «التغيُّر المناخي: هل نحن على شفا احتباسٍ حراري واضح؟» (بروكر، ١٩٧٥). وفي هذه الأثناء، كان باحثون آخرون يجمعون أدلةً على أن «الاستجابات» المختلفة في نظام الأرض — مثل حجم الغطاء الجليدي، والمعدل الذي تَمتصُّ به المحيطات ثاني أكسيد الكربون وتُطلِقه، والغطاء السحابي، وذوَبان الجليد في القطب الشمالي ... إلخ — يُمكن أن يكون لها تأثيراتٌ كبيرة، حيث سيدفع بعضُها العمَلية بشكلٍ أسرع، بينما سيعمل البعض الآخر على إبطالها وهو ما سيُؤدي إلى إبطائها. بحلول عام ١٩٧٩، كان الاتجاه الذي تَنحو إليه الأدلَّة واضحًا بما فيه الكفاية لأن يَخلُص المؤتمر العالمي للمناخ إلى أنَّ ارتفاع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتج عن الأنشطة البشرية يَعمل على تسخين الغلاف الجوي السُّفلي. ومن هنا وُلِد إجماع علمي عالمي عزَّزه تراكم كميات هائلة من الأدلة المادية، وتطوير نماذج التنبؤ بالمناخ، ورؤية أعمق لكيفية عمل نظام الأرض.

مُتلازمة الزهرة

موجود في السماء عند كل غروب شمس صافٍ وكأنه نذير يتوهَّج في السماء العتيقة، إنه كوكب الزُّهرة. لقد كان «نجم المساء» موضع رهبةٍ وتبجيل لدى البشر على مرِّ العصور. كان يراه كلُّ من له عيون تُبصر، وعلى الرغم من ذلك، فقد فشلَ الجميع تقريبًا في قراءة رسالته التحذيرية.

إن درجة الحرارة على سطح هذا الكوكب الجميل الذي يُشبه اللؤلؤة حارقة؛ إذ تبلُغ ٤٦٢ درجة مئوية، أي أنها ساخنة بما يكفي لصهر الرصاص (درجة حرارة انصهار الرصاص هي ٣٢٧٫٥ درجة مئوية، ٣٢١ درجة فهرنهايت). غلافُه الجوي فائق الكثافة يُسبِّب ضغطًا يفوق ضغط غلافنا الجوي باثنين وتسعين مرة، وهو عبارة عن مزيجٍ قاتل من ثاني أكسيد الكربون وحمض الكبريتيك. إنه حارق، عارٍ تمامًا إلا من الصخور، وخالٍ تمامًا من الماء والحياة. كل هذا هو نتاج اضطرابٍ عنيف حوَّل الكوكب الشقيق للأرض إلى شيءٍ كئيب يُذكِّرنا بتصوُّراتنا الدينية عن الجحيم المُستعِر.

كان عالِم الأرض جيمس هانسن مهووسًا بكوكب الزهرة وكيف أصبح على ما هو عليه اليوم منذ أن انضمَّ إلى معهد جودارد لدراسات الفضاء التابع لناسا كباحثٍ شاب. يقول هانسن إنه من بين الكواكب الثلاثة التي تُشبه الأرض (المريخ والأرض والزهرة)، فقط كوكب الأرض هو الذي يتمتَّع ب «مناخ معتدل» مناسِب لتنشأ فيه الحياة وتَزدهر. أما كوكب المريخ فشديد البُرودة، حيث تكون درجة الحرارة في الأيام العادية سالب ٥٠ درجة مئوية، وكوكب الزهرة شديد الحرارة. يَستنتج هانسن أن هذه التناقُضات الصارخة تَسبَّب فيها عاملان رئيسيان؛ ألا وهما: وضاءة الكوكب، أي الجزء من حرارته الذي يعكسه إلى الفضاء مرةً أُخرى، والغطاء الحراري الذي يَحبس الغازات في غلافه الجوي. بالنسبة للمريخ، فغلافُه الجوي رقيق للغاية وذو قوَّة عزلٍ قليلة، لذا تُفقَد معظم حرارة الكوكب على الفور، وهو ما يَجعله شديد البرودة. تَحبس الأرض بعض الحرارة القادمة من الشمس (حوالي ٧١٪)، وتعكس البقية (٢٩٪)، وهو ما يحافظ على «دفيئة» مريحة يمكن أن تزدهر فيها الحياة. وعن كوكب الزهرة، كتب هانسن: «يحتوي كوكب الزهرة على الكثير من غاز ثاني أُكسيد الكربون، فتصِل درجة حرارته إلى عدة مئات من الدرجات» (هانسن، ٢٠٠٩). ويعتبِر أن هذا قد حدث كنتيجةٍ لعملية احتباسٍ حراري جامحة ارتفعَت فيها درجة حرارة الكوكب إلى ١٠٠ درجة مئوية، وهو ما جعل مُحيطاته تَغلي وتتبخَّر في الفضاء، وعندئذٍ أصبح السطح ساخنًا لدرجة أنَّ جميع الكربون المُتبقِّي أُطلِقَ في الغلاف الجوي، ممَّا شكَّل الفرن الكوكبي العاصف الحالي. دفع إدراك هانسن لهذا النذير السماوي الكئيب إلى المخاطرة بحياته المهنية لتنبيه أقرانه من البشر إلى ما قد يَحدُث للأرض إذا عبَّأنا الغلاف الجوي لكوكبنا بالكثير من الكربون.

بصورة منهجية، شرع هانسن في تقديم المشورة لزملائه من العلماء ولحكومة الولايات المتحدة ولصناعة الوقود الأحفوري وللجمهور. وفي عام ١٩٨٨، أخبر هانسن الكونجرس الأمريكي بأن انبعاثات الكربون الناتجة عن الأنشطة البشرية قد أثَّرت بالفعل على مناخ العالَم بشكلٍ ملموس. وفي العام نفسه، خلصَ مؤتمرٌ دولي لفيزياء الغلاف الجوي إلى أن التغييرات كانت تُشكِّل «تهديدًا كبيرًا للأمن الدولي … وأنها بالفعل تتسبَّب في عواقب وخيمة في أجزاء كثيرة من العالم.» كما حذَّر المؤتمر أنه لتجنُّب هذا الأمر، يجب على البشرية أن تسعى إلى الحدِّ من الانبعاثات الكلية للكربون إلى مستوًى يصِل إلى ٨٠٪ من ذلك المستوى الذي كان سائدًا في عام ١٩٨٨ (المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، ١٩٨٨). أثارت حملة هانسن الصريحة غضب إدارة الرئيس الأمريكي جورج دبليو بوش

وغضَب جماعات الضغط الأمريكية المَعنية بالوقود الأحفوري، واتُّخِذت خطوات لإسكاته (هانسن، ٢٠٠٩)، ولكنها لم تَنجح؛ حيث أصبح أكثر صراحةً وإصرارًا. شارك هانسن في الاحتجاجات العامة واعتُقلَ عدة مرات. لقد أساء إلى بعض زملائه من العُلماء بتجاوزه الحد غير المُعلَن بين العِلم الحيادي والدفاع الحماسي عن القضايا. انتقد هانسن الصناعة والحكومة الأمريكية لبذلِهما جهودًا شديدة الضآلة وبعد فوات الأوان، وطالَب بمحاكمة المديرين التنفيذيين لشركات الفحم والنفط بتُهمة ارتكاب «جرائم أخلاقية عُليا ضدَّ الإنسانية والطبيعة».

أصدر هانسن كتابه «عواصف أحفادي» بعد أن أصبح جَدًّا يهتمُّ بمُستقبَل أحفاده وبعد أن أغضبتْه مُلاحظة عابرة قالَها المذيع التلفزيوني لاري كينج أنه «لا أحد يهتمُّ بما سيحدُث بعد خمسين عامًا من الآن» (هانسن، ٢٠٠٩). ويُقدِّم الكتاب الذي يُعتبر مزيجًا بين العِلم والنقد السياسي اللاذع الدليلَ العِلميَّ على ظاهرة الاحتباس الحراري، ورد فعل الحكومة الأمريكية المُتهاون. ومع ذلك، يُختَتم الكتاب بنبرةٍ تفاؤلية تثقُ في أن الأشخاص الذين يهتمُّون بأحفادهم سيتصرَّفون بناءً على الحقائق الخاصة بالاحتباس الحراري. ولكن يُحذِّر هانسن فيه أيضًا من أننا إذا حَرَقنا كل النفط والفحم ورمال القار المُتاحة لنا، «فستكون مُتلازمة الزهرة حتمية».

لم يكن هانسن الصوت الوحيد؛ إذ يُمكنُك اليوم أن تملأ مكتبةً معتَبَرة بكتُب عن نظرية الاحتباس الحراري وتداعياتها. أصدر بيل ماكيبين في عام ١٩٨٩ كتاب «نهاية الطبيعة»، الذي لاقى إشادةً عامة بوصفِهِ أول رصْد مُهم يستهدف القرَّاء العاديِّين حول عواقب تغير المناخ الذي يتسبَّب فيه الإنسان. ونشَر عالِم الأحياء الأسترالي تيم فلانري في عام ٢٠٠٥ كتاب «صانعو الطقس»، وهو عبارة عن سردٍ بلُغةٍ وصفية واضحة عن العواقب التي سيَجنيها البشر جرَّاء تدخُّلهم في المناخ. في العام التالي، أصدر نائب الرئيس الأمريكي السابق آل جور كتابَهُ وفيلمه الوثائقي الشهير «حقيقة مُزعجة»، ونشر الصحافي البيئي البريطاني جورج مونبيوت كتاب «الحرارة: كيف نَمنع الكوكب من الاحتراق». وفي عام ٢٠٠٧، أصدر مارك ليناس كتاب «ست درجات: مُستقبلنا على كوكب أكثر سخونة». ثم في عام ٢٠٠٨، أصدر عالم الأحياء البريطاني بيتر وارد كتابًا بعنوان «تحت سماء خضراء» يصِف وقائع الاحتباس الحراري في الماضي والانقراض الجماعي الذي تسبَّبت فيه، بينما تنبأ الكندي جوين داير بالآثار الجيوسياسية في كتاب «حروب المناخ». كما ناشَد

توم فريدمان الكاتب في صحيفة «نيويورك تايمز» أمريكا أن تقود الطريق نحو الخروج من الأزمة في كتاب «ساخن ومُسطَّح ومُزدحِم». وفي عام ٢٠٠٩، كتب العالِم الإنجليزي الشهير جيمس لافلوك وصاحب فرضية جايا، «وجه جايا المُتلاشي: التحذير الأخير»، وخلُص في هذا الكتاب إلى استنتاج مُتشائم يقول إنه «لا يستطيع أي تصرُّف بشري التقليل من أعدادنا بالسرعة الكافية حتى لإبطاء وتيرة تغيُّر المناخ ... لا يبدو أننا لدَينا أدنى فَهم للمأزق الذي نمرُّ به ... قد تمنعُنا رغبتنا في مواصلة أعمالنا كالمعتاد مِن إنقاذ أنفسنا» (لافلوك، ٢٠٠٩). في عام ٢٠١٠، نشر الأكاديمي الأسترالي كلايف هاميلتون كتاب «مرثية لجنس البشر» الذي حلَّل فيه بدقَّة الإحجام غير العادي للسياسيِّين ورجال الصناعة والجمهور عن اتخاذ إجراءاتٍ بشأن خطرٍ واضح وحاضر يُهدِّد مُستقبَلَهم. بينما كشَفَ المؤرخ الأمريكي نعومي أورسكيس عن الدور المُضلِّل لجماعات الضغط المُدافِعة عن مَصادر الوقود الأحفوري في تقويض ثقة الجمهور في عِلم المناخ في كتابه «تجار الشك». فمن خلال هذه الكتُب وعشرات الكتب والبرامج التلفزيونية والأفلام ومؤتمَرات تيد (اختصار التكنولوجيا والترفيه والتصميم) ومئات التقارير الرسمية وأكثر من ١٢ ألف ورقة عِلمية وعشرات الآلاف من التقارير الإعلامية، بالكاد يُمكن للبشرية أن تدَّعي أنها لم تتلقَّ تحذيرًا كافيًا عن مخاطر حرق الوقود الأحفوري وتحرير غاز الكربون.

الحقائق

في عام ١٩٨٩، قرَّر برنامج الأمم المتحدة للبيئة والمنظمة العالَمية للأرصاد الجوية أن الوضع كان خطيرًا بما يَكفي لتشكيل فريق عمل دولي أوحد لتولي مسئولية توعية العالَم بقضايا المناخ باستخدام النتائج العِلمية التي خضعت لمُراجعة الأقران؛ ومِن ثمَّ أنشئت الهيئة الحكومية الدولية المَعنية بتغيُّر المناخ.

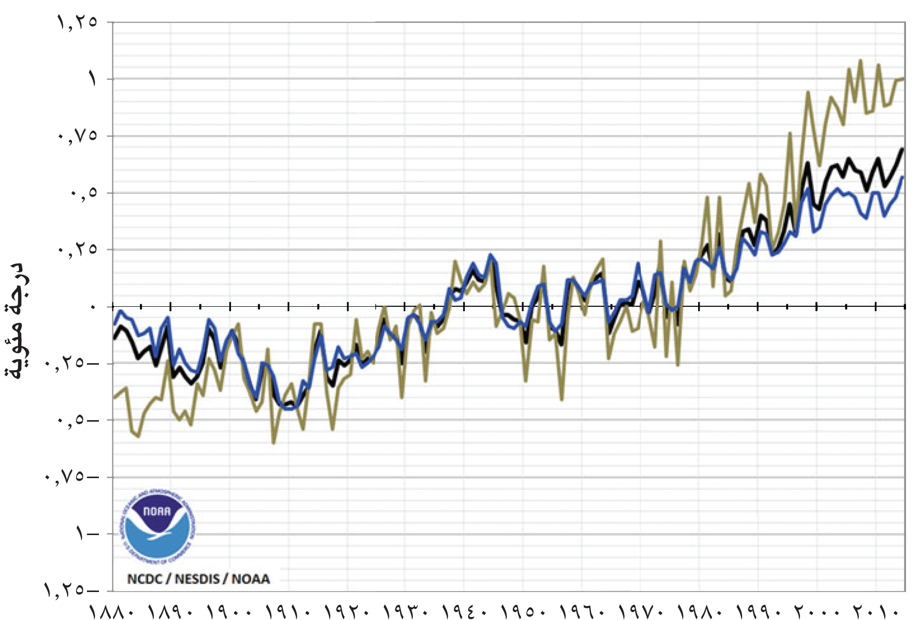
خلال الربع التالي من القرن، عمل الآلاف من الباحثين في مئات الجامعات ومؤسسات البحث حول العالَم على توثيق وتفسير التغيُّرات في مناخ الأرض التي كانت قياساتُها تَتراكم بالمليارات. كانت البيانات كلها، سواءً التي قِيست على الأرض أو في الهواء أو في المحيطات، أو على السطح في شكل ارتفاع مُستوى سطح البحر، تُشير إلى نفس الشيء: تَرتفِع درجة حرارة كوكب الأرض على نحوٍ ثابت. وقد أُعلن عام ٢٠١٤ رسميًّا أشدَّ الأعوام حرارة على الإطلاق، حيث ارتفَعَت درجة الحرارة بمقدار ٠٫٦٩ درجة مئوية عن

متوسِّط الحرارة على مدى القرن العشرين بأكمله، ليتحطَّم هذا الرقم القياسي في عام ٢٠١٥ وفقًا لتصريحات المنظَّمة العالَمية للأرصاد الجوية (٢٠١٦). وفي فبراير ٢٠١٦، صُدِم العالَم بتقارير تُفيد بأن سطح كوكب الأرض عند شمال خطِّ الاستواء قد ارتفَعَت حرارته بالفعل بمقدار درجتَين مئويتَين عن درجات الحرارة في سنوات ما قبل الصناعة؛ حيث إنَّ هذا قد كان الحدَّ الذي لم يكن من المُفترَض تجاوزه أبدًا (دايك، ٢٠١٦). خلال القرن الحادي والعشرين، سُجِّلَت تسعٌ من أصل عشر سنوات على أنها الأشدُّ حرارةً على الإطلاق، وارتفَعَ متوسِّط درجات الحرارة في جميع أنحاء العالَم لمدة ثمانيةٍ وثلاثين سنة مُتتالية منذ عام ١٩٧٧ (الإدارة الوطنية للمُحيطات والغلاف الجوي، ٢٠١٤). هذه المعلومات والمصادر العِلمية التي تستند إليها، متاحة مجانًا لأي مُواطن مُثقَّف ولدَيه إمكانية الولوج إلى الإنترنت وما يكفي من الاهتمام بمُستقبل أطفاله. (انظر شكلَي ٥-١ و٥-٢).

في ضوء الأدلَّة المُتزايدة، رفعت الهيئة الحكومية الدولية المَعنية بتغيُّر المناخ تحذيراتها بصورةٍ مستمرَّة حول مخاطر تغيُّر المناخ منذ ظهور تقريرها التجميعي الأول في عام ١٩٩٠. وخلصت في تقريرها الخامس (نوفمبر ٢٠١٤) إلى أن:

- التأثير البشري على نظام المناخ واضح، وانبعاثات غازات الدفيئة بشرية المنشأ هي الأعلى في التاريخ. كان للتغيُّرات المناخية الحديثة تأثيرات واسعة النطاق على النُّظُم البشرية والطبيعية.
- ارتفاع درجة حرارة النظام المناخي أمر مؤكَّد لا لبسَ فيه، ومنذ خمسينيات القرن العشرين، كان العديد من التغيُّرات الملحوظة التي طرأت، تغيُّرات لم يسبق لها مثيل على مدًى يمتدُّ من عشرات حتى آلاف السنين. لقد ارتفعت درجة حرارة الغلاف الجوي والمحيطات، وتقلَّصت كميات الثلج والجليد، وارتفع مستوى سطح البحر.
- من المُرجَّح بشدة أن تكون انبعاثات الكربون البشرية هي «السبب الرئيسي للاحتباس الحراري الملحوظ منذ منتصَف القرن العشرين».
- اتَّصلَت بعض التغيُّرات الحادة في الطقس والمناخ بـ «التأثيرات البشرية».
- تركيزات غازات الدفيئة في الغلاف الجوي هي الأعلى منذ ٨٠٠ ألف عام.





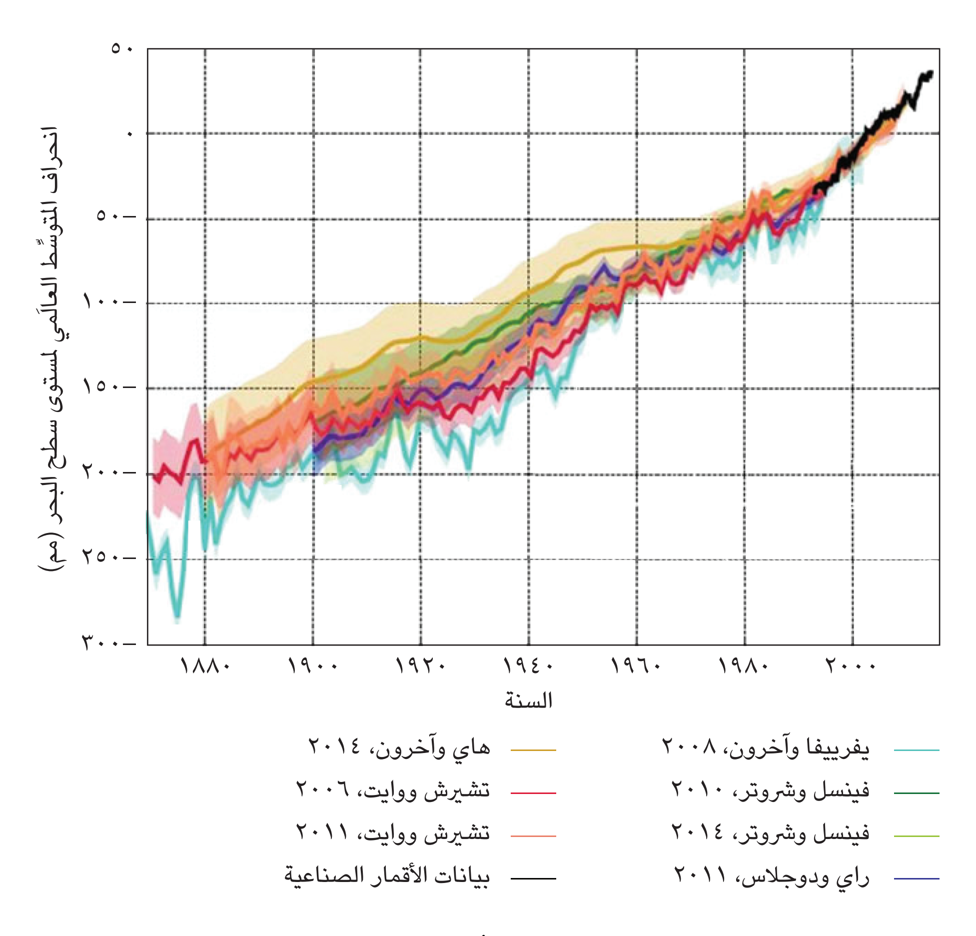
الانحراف الحراري في العالم (درجة مئوية)

الانحراف الحراري في الأرض (درجة مئوية)

الانحراف الحراري في المحيط (درجة مئوية)

شكل ٥-١: تُظهر القياسات العِلمية من جميع أنحاء العالم مؤشِّراتٍ تصاعُدية في درجات الحرارة العالَمية منذ بداية العصر الصناعي، حيث تُسجِّل باستمرار أرقامًا قياسية جديدة منذ وقتٍ مُبكِّر من القرن العشرين. (المصدر: الإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (ناسا، ٢٠١٥).)

- «سيزيد استمرار انبعاث غازات الاحتباس الحراري من احتمالية حدوث تأثيراتٍ حادة قابلة للانتشار ولا رجعةَ فيها على الناس والنظم البيئية.»
- من المُحتمَل حدوث المزيد من الفيضانات والموجات الحارة.

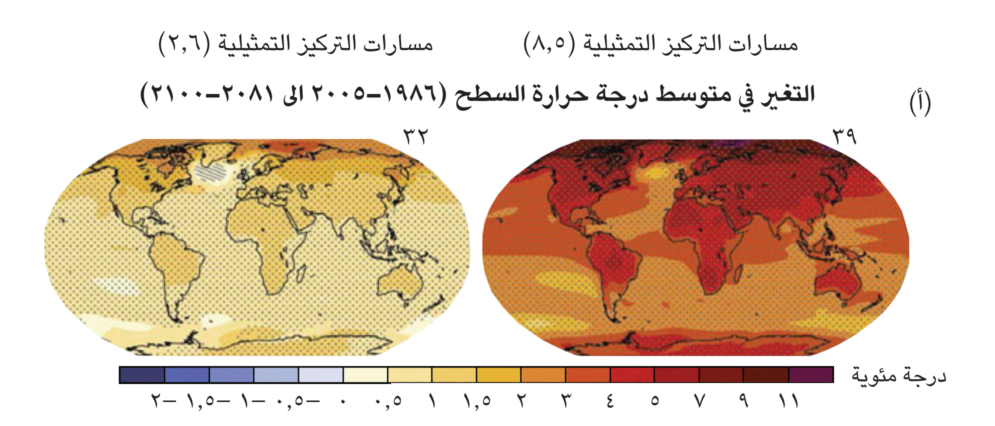


شكل ٥-٢: «مقياس حرارة» كوكب الأرض: تُشير العديد من الدراسات العلمية إلى ارتفاع منسوبِ سطح البحر بشكلٍ مطَّرد منذ ثمانينيات القرن التاسع عشر؛ وذلك بسبب كلٍّ من ذوبان الجليد القُطبي والتمدُّد الحراري في الطبقة العُليا من مياه البحر. وفي حين أنَّ الدراسات ترصُد نتائج مختلفة من مكانٍ إلى آخر، إلا أنها تتَّفق على هذا الاتجاه. (المصدر: الهيئة الحكومية الدولية المَعنية بتغيُّر المناخ (٢٠١٤أ).)

- ستؤدِّي التغيُّرات المناخية إلى تضخيم المخاطر الحالية وخلْق مخاطر جديدة للإنسانية والعالَم الطبيعي على حدٍّ سواء.

- ستكون هناك مخاطر كبيرة تُهدِّد الأمن الغذائي العالَمي.
- ستستمرُّ هذه الآثار لعدَّة قرون، حتى لو توقَّفَت الانبعاثات (الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيُّر المناخ، ٢٠١٣).

قد فسَّرت السيناريوهات المعروفة باسم «مسارات التركيز التمثيلية» ما يعنيه ذلك بالنسبة لمستقبل مناخنا. على سبيل المثال، يُوضِّح شكل ٥-٣ الفرق بين سيناريو (مسارات التركيز التمثيلية (٢,٦)) تتوقَّف فيه انبعاثاتنا من الكربون في عام ٢٠٢٠، حيث تصِل الانبعاثات إلى ذُروتها ثم تبدأ في الانخفاض، وسيناريو تستمرُّ الانبعاثات فيه بالارتفاع تماشيًا مع نموِّ الطلَب على الوقود الأحفوري (مسارات التركيز التمثيلية (٨,٥)). في السيناريو الأول، ستكون درجة حرارة الكوكب أعلى بمقدار درجتَين مئويتَين، وفي السيناريو الثاني، ستكون أعلى بمقدار خمس درجات مئوية.



شكل ٥-٣: العالَم الساخن: تأثير استمرارنا في حرْق الوقود الأحفوري كما نريد (مسارات التركيز التمثيلية (٨,٥)) مقارنة بالجهود الناجحة في الحدِّ من انبعاثات الكربون (مسارات التركيز التمثيلية (٢,٦)). (المصدر: الهيئة الحكومية الدولية المَعنية بتغيُّر المناخ (٢٠١٤ب).)

لذا فالرسالة التي لا بدَّ أن يخرج بها الإنسان سواء كان حكيمًا أم لا هي أنَّ العالم ذا المناخ المُعتدِل الذي وُلدت فيه حضارتنا، وتطوَّرت فيه الزراعة والمدن والصناعة

والتكنولوجيا المُتقدِّمة قد ضاع بلا عودة. ربما لا يَزال أمامنا خيار حول حال الكوكب الذي سينتهي بنا المطاف فيه، ولكن حتى هذه الفرصة آخِذة في التلاشي بسرعة.

إنَّ عصرَنا هو عصر جديد ويتفرَّد بكونه محفوفًا بالمخاطر، ولكنَّنا لا نُقَدِّر مدى خطورته جيدًا أو على نطاق واسع.

كيف نُحافظ على «برودتنا»

كي نحظى بأيِّ فرصةٍ للحفاظ على برودتنا، بالحفاظ على زيادةٍ عالَمية في درجات الحرارة بمقدار درجتَين مئويتَين أو أقل، فلا بدَّ أن تتخلَّص الإنسانية من إدمانها على الوقود الأحفوري بالكامل. لم يَعُد هذا الأمر محلَّ شكٍّ على الإطلاق، فنُقطة الأزمة تقترِب بسرعة ويقبع وراءها طريق يُمكن أن يُدمِّر الحضارة.

ستكون هذه النقطة هي إطلاق البشر لـ ٢٩٠٠ مليار طن من ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، والتي لن يكون هناك بعدَها أي فرصة للإبقاء على «كوكب الأرض الأدفأ» في السيناريو الأول المذكور أعلاه، ولا لمنع كوكب الأرض ذي الحرارة الأعلى في السيناريو الثاني. لقد أطلَقنا بالفعل ١٩٠٠ مليار طنٍّ من ثاني أكسيد الكربون منذ بداية العصر الصناعي؛ ومن ثمَّ فقد قطَعنا ثُلثَي الطريق نحو نقطة الأزمة. منذ أواخر العقد الأول من القرن الحادي والعشرين، ومع التعافي من «الأزمة المالية العالمية»، أطلق العالم ٥٠ مليار طنٍّ إضافية من غازات الدفيئة (في صورة غازات مكافئة لثاني أكسيد الكربون) في الغلاف الجوي للأرض كل عام.[1] بافتراض وجود نموٍّ اقتصادي عالَمي مُستقر، فإن هذا يعني أن «نقطة اللاعودة» تجاه عالَمٍ ساخن قد يتمُّ الوصول إليها خلال ثلاثينيَّات القرن الحادي والعشرين.

إذا كنا لا نُريد أن يَحترق كوكبنا، فلا بدَّ أن تبقى مُعظَم احتياطاتنا المعروفة من الطاقة الأحفورية تحت الأرض، يقول كريستوف ماكجليد وبول إيلكينز من جامعة كوليدج بلندن: «ثلث احتياطيَّات النفط ونصف احتياطيات الغاز و٨٠٪ من احتياطيات الفحم يجِب أن تظلَّ غير مُستخدَمة من عام ٢٠١٠ إلى ٢٠٥٠، لتحقيق الهدف المُتمثِّل في ارتفاع درجة الحرارة بمقدار درجتَين مئويتَين.» وأضافوا، أن ذلك يتضمَّن عدم استخدام أي نفطٍ غير تقليدي (سواء من رمال القار أو الفحم أو الطَّفل الصفحي) أو النفط القطبي الشمالي على الإطلاق (ماكجليد وإيلكينز، ٢٠١٥).

تُوجَد طريقةٌ أخرى للتعبير عن نقطة الخطر؛ ألا وهي تركيز غازات الدفيئة في الغلاف الجوي للأرض. لقد بدأ ذلك في العصر الصناعي بحوالي ٢٦٠ جزءًا من مُكافئ ثاني أكسيد الكربون لكل مليون جزء من الغلاف الجوي. في خمسينيَّات القرن العشرين، تجاوز التركيز ٣٠٠ جزء في المليون، وبدأت حرارة الكوكب في الازدياد بشكلٍ ملموس. في أوائل الثمانينيَّات، وصَلَ التركيز إلى ٣٥٠ جزءًا في المليون، وبحلول عام ٢٠١٥ وصل إلى ٤٠٠ جزء في المليون، وكان يَرتفع بمُعدَّل ٢ جزء في المليون سنويًّا. وفقًا للهيئة الحكومية الدولية المَعنية بتغيُّر المناخ، إذا أردنا قصر ارتفاع درجة حرارة الكوكب إلى زيادةٍ تبلُغ درجتَين مئويتَين، فيجِب ألَّا نَسمح أبدًا لتركيز ثاني أكسيد الكربون بأن يصِل إلى مُستوًى أعلى من ٤٥٠ جزءًا في المليون. ومع ذلك، يُعارض العديد من العلماء هذا الأمر بحجَّةِ أن ٣٥٠ جزءًا في المليون، أو حتى ٣٠٠ جزء، هو الحد الأقصى لتكون الأرض كوكبًا صالحًا للحياة. على سبيل المثال، صرَّح جيمس هانسن وزملاؤه بأنه «إذا أرادت البشرية الحفاظ على كوكبٍ شبيه بالكوكب الذي نشأت عليه الحضارة لأول مرة وتكيَّفت معه الحياة على الأرض، تُشير أدلة عِلم المناخ القديم والتغير المناخي المستمر إلى ضرورة خفضِ تركيز ثاني أكسيد الكربون ... إلى ٣٥٠ جزءًا في المليون على أكثر تقدير ... يُمكن تحقيق الهدف الأوَّلي بالوصول إلى تركيز ٣٥٠ جزءًا من المليون من ثاني أكسيد الكربون من خلال التخلُّص التدريجي من استخدام الفحم إلا في الحالات التي يُحتَجَز فيها ثاني أكسيد الكربون، واعتماد المُمارسات الزراعية والحرجية التي تَعزل الكربون. إذا لم يكن التجاوُز الحالي لهذا الحد من تركيز ثاني أكسيد الكربون وجيزًا، فنحن أمام إمكانية وضْع بذورٍ لتأثيراتٍ كارثية لا رجعة فيها» (هانسن وآخرون، ٢٠٠٨).

إذا لم نَنجح في خفض انبعاثات الكربون التي نُنتجها، فقد حذَّر البنك الدولي من أننا في طريقنا إلى:

- «عالَم ذي مناخ وطقس قاسيَين يُسبِّبان الدمار والمُعاناة الإنسانية.»
- موجات حرارة شديدة، لا سيما على اليابسة داخليًّا، بدرجات حرارة تتراوَح من ٤ إلى ١٠ درجات مئوية أعلى من الوقت الحالي. سيَرتفع مُتوسِّط درجات الحرارة في الصيف بمقدار ٦ درجات مئوية أو أكثر.
- ارتفاع مُستويات سطح البحر بمقدارٍ يتراوَح بين نصف متر إلى مترٍ واحدٍ بحلول عام ٢١٠٠، مما يُعرِّض المدن المنخفِضة في جنوب وشرق وجنوب شرق

آسيا وأفريقيا وأمريكا اللاتينية للفيضانات المُزمِنة وهو ما سيدفع لإخلاء بعض الجزُر.

- درجات حرارة مرتفعة من شأنها أن تُدمِّر محاصيل الأرز والقمح والذرة والمحاصيل الهامة الأخرى.
- ستتعطَّل الإمدادات الغذائية الزراعية في جميع أنحاء العالم، مع حدوث مجاعات في بعض المناطق وتقلُّبات كبيرة في الأسعار والإمدادات لكل المناطق.
- ندرة حادَّة في المياه في المناطق الجافة، مما سيُؤثر على المدن وإنتاج الغذاء والأسماك. وزيادة الفيضانات في المناطق الاستوائية.
- سيتأثر ٨٠٪ على الأقل من سكان العالَم بشكلٍ مباشر بواحدٍ أو أكثر من هذه الآثار (البنك الدولي، ٢٠١٣).

أعلن جيم يونج كيم رئيس مجموعة البنك الدولي أنه، «يُمكن، بل لا بدَّ من تجنُّب ارتفاع درجة حرارة العالَم بمقدار أربع درجاتٍ مئوية؛ إذ لا بدَّ أن نحافظ على مستوى احتباس حراري أقل من درجتَين مئويتَين. يُهدد عدم اتخاذ إجراءات بشأن تغيُّر المناخ بأن يجعل العالَم الذي سيَرِثُه أطفالنا، عالمًا مختلفًا تمامًا عما نعيش فيه اليوم. يعدُّ تغيُّر المناخ أحد أكبر التحديات المُتفرِّدة التي تُواجه التنمية، ونحن بحاجةٍ إلى تحمُّل المسئولية الأخلاقية في اتخاذ الإجراءات اللازمة نيابةً عن الأجيال المُقبلة، ولا سيما الأشخاص الأكثر فقرًا» (البنك الدولي، ٢٠١٢).

الاحتباس الجامح

في عام ٢٠٠٩، اكتشف ريتشارد زيبي من جامعة هاواي وزملاؤه اكتشافًا مُقلقًا للغاية أثناء فحصهم لحدثٍ وقع قبل ٥٥ مليون عام تقريبًا، عندما عانت الأرض من حُمَّى مفاجئة، وارتفعت درجة حرارتها بمقدار من خمس إلى تسع درجات مئوية.

وقع هذا الحدَث الذي يُعرَف باسم «فترة الحرارة القصوى بين نهاية عصري الباليوسين والإيوسين» فقط منذ حوالي عشرة ملايين سنة بعدما سحقَ اصطدام كويكب بالأرض الديناصورات. حدثت هذه الفترة «شديدة الحرارة» فجأة (من الناحية الجيولوجية) — في أقل من ألفَي عام — واستمرَّت حوالَي ١٧٠ ألف سنة قبل أن يبرُد الكوكب مرةً أخرى. صحِب ارتفاع درجة الحرارة موجة انقراض ضخمة للحياة في

المُحيطات على وجه الخصوص، إلا أن معظم الثدييات البرية الصغيرة قد نجَت. بالتحقُّق من سجلات الرواسب البحرية القديمة، استطاع زيبي أن يُظهر أنه قد كانت هناك قفزة حادة بنسبة ٧٠٪ في تركيزات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي في ذلك الوقت. ومع ذلك، فقد خلص إلى أنه لم يُوجَد سوى كمية كافية من الكربون لدفع المناخ إلى أن يُصبح أكثر سخونةً بمقدار درجةٍ إلى ثلاث درجات مئوية، وأنه لا بدَّ وأنه قد كانت هناك آلية أخرى أدى إليها الاحتباس الأولي، وهو الأمر الذي أدَّى بعد ذلك إلى ارتفاع درجة حرارة الأرض ارتفاعًا شديدًا بمقدار من أربع إلى ستٍّ درجاتٍ مئوية إضافية (زيبي وآخرون، ٢٠٠٩). هذه العملية هي عملية «الاحتباس الحراري العالَمي الجامح» الذي يُهددنا الآن.

تكمُن أهمية فترة الحرارة القصوى بين نهاية عصري الباليوسين والإيوسين في أنه على ما يبدو، قد أطلقت العمليات الطبيعية نفْس الحجم من الكربون في الغلاف الجوي للأرض وفي المُحيطات الذي يُطلقه البشر اليوم من خلال حرْق الوقود الأحفوري وإزالة غابات العالَم (حوالي ثلاثة تريليون طن في المُجمَل)، وقد كان ذلك هو ما تسبَّب في موجة الارتفاع الحاد في حرارة الكوكب.

أما فيما يتعلَّق بالآلية التي يُمكن أن تُطلق فجأة كمياتٍ هائلة من الكربون الإضافي إلى الغلاف الجوي والمُحيطات وترفع درجات الحرارة العالمية من ستٍّ إلى تسع درجات مئوية، فالتفسير الأرجح هو الذي وُصِفَ في بداية هذا الفصل — الذوبان والتسرُّب السريعان لمليارت الأطنان من الميثان المتجمد (CH_4)، المُحتبس حاليًّا في رواسب التندرا وقاع البحر. ترتبط هذه الظاهرة التي أُطلق عليها اسم «مدفع هيدرات الميثان» (كينيت وآخرون، ٢٠٠٣) لدى العلماء ليس فقط بما حدَث في فترة الحرارة القصوى بين نهاية عصرَي الباليوسين والإيوسين، ولكن أيضًا، وفقًا لما ذكَره عالِم الحفريات بيتر وارد، بـ «الموت العظيم» الذي حدث في العصر البرمي، وهو أسوأ حدث انقراض في تاريخ الحياة على الأرض (وارد، ٢٠٠٨). تكمُن أهمية الهيدرات في أنها تتكوَّن من غاز الميثان، وهو غاز أقوى بمقدار ٧٢ مرة من ثاني أكسيد الكربون (CO_2) كعامل تعجيل بتغيُّر المناخ على المدى القصير، وأقوى بمقدار ٢٥ مرة على مدار قرنٍ أو نحو ذلك. يمكن إطلاق الهيدرات من خلال عملية تُعرَف باسم «انقلاب المُحيط»، وهو تحوُّل في أنماط تيارات المياه العالَمية ناجم عن ارتفاع الحرارة المُعتدل، حيث تنتقل المياه السطحية الأدفأ إلى

الأعماق وتُذيب رواسب الغاز المُتجمِّد. وهو ما يُطلِق بدوره عدة تريليونات طنٍّ من الميثان الذي من شأنه أن يتسبَّب في ارتفاع درجات الحرارة العالَمية بشكل حادٍّ وجنوني. بمجرد بدء هذه العملية، يرى معظم الخبراء أنَّ الاحتباس الحراري سيحدُث بسرعةٍ كبيرة يُصبِح معها من المُستحيل أن يتمكن الإنسان من فعل أي شيءٍ لوقفه، حتى ولو توقَّف عن حرق الوقود الأحفوري على الفور.

تُعتبَر ضربة الاحتباس الحراري المُزدوجة هذه الناجمة عن إطلاق البشر لثلاثة تريليونات طن من الكربون الأحفوري، والذي سيُعجِّل بدوره الوصول إلى المرحلة الثانية التي لا يمكن السيطرة عليها والتي يدفعها ذوبان خمسة تريليونات طن من رواسب الميثان الطبيعية بالكامل أو جزئيًّا (بوفيه وأرتشر، ٢٠٠٤) هي التهديد الرئيسي، بالإضافة إلى الصراع النووي (الفصل الرابع)، الذي يَحيق بالحضارة في القرن الحادي والعشرين وببقاء الجنس البشري.

يذكر التقرير الخامس الصادر عن الهيئة الحكومية الدولية المَعنية بتغيُّر المناخ أنَّ ذوبان ما بين ٣٧ و٨١٪ من التربة الصقيعية في التندرا شِبه مؤكَّد، وأضاف أنه «هناك خطر كبير بانبعاثاتٍ ضخمة من الكربون والميثان نتيجةً لذوبان التربة الصقيعية» (الهيئة الحكومية الدولية المَعنية بتغيُّر المناخ، ٢٠١٤ب. ص٧٤). وهو ما يُمكن أن يَنطوي على تسرُّب ما يصل إلى ٩٢٠ مليار طن من الكربون. ومع ذلك، لم تجرؤ الهيئة على تقدير انبعاثات الميثان من ذوبان الهيدرات الموجودة في قاع البحر، وهي أكبر بكثير، وقد انتقد عددٌ من العلماء علنًا هذه الهيئة المناخية الرائدة في العالَم لصمتِها فيما يتعلَّق بهذا التهديد الضخم للوجود البشري. يُعتقَد أن تَكتُّم الهيئة الحكومية الدولية المَعنية بتغيُّر المناخ يستند إلى عدم وجود بياناتٍ علمية كافية لإصدار تصريح على نحو واثق، وجزئيًّا، إلى خوفها من الأذى الذي قد تُحدثه جماعات الضغط الداعِمة لمصادر الوقود الأحفوري جرَّاء أي تقديرات سابقة لأوانها. ومع ذلك، يُجادل النُّقَّاد، أنه بحلول الوقت الذي سنَعرف فيه على وجه اليقين أنَّ الميثان الموجود في القطب الشمالي وفي قاع البحر يتسرَّب بكمياتٍ كبيرة، سيكون الأوان قد فات لِفعل أي شيء حيال ذلك.

تكمُن الصعوبة في أنه لا أحد يعرف مدى سرعة حدوث ارتفاع في حرارة الأرض؛ لأن هذا يَعتمد على شيء لا يُمكن التنبؤ به علميًّا؛ ألا وهو سلوك الجنس البشري أجمع والتوقيت الذي سنتصرَّف عنده. على الأرجح، سيُؤدِّي الفشل في إنهاء انبعاثات الكربون

في الوقت المناسِب إلى ارتفاع درجة الحرارة من ٤ إلى ٥ درجات مئوية. أما فيما يتعلَّق بما قد يعنيه ذلك، فإليكم بعض الآراء البارزة:

- ارتفاع درجة الحرارة بمقدار ٥ درجات مئوية سيَعني أن الكوكب لن يتمكَّن من توفير الاحتياجات الأساسية سوى لأقلِّ من مليار شخص. هانز يواخيم شينهوبر، معهد بوتسدام لأبحاث تأثير المناخ (كانتر، ٢٠٠٩).
- مع ارتفاع درجات الحرارة من ٤ إلى ٧ درجات مئوية، سيتعيَّن على مليارات الأشخاص الانتقال من أماكنهم، ما سيترتَّب عليه صراع شديد الحدَّة. نيكولاس ستيرن، كلية لندن للاقتصاد (كانتر، ٢٠٠٩).
- نقص الغذاء، وأزمات اللاجئين، وإغراق مدن كبرى ودول جزرية بأكملها، والانقراض الجماعي للنباتات والحيوانات، وتغيُّر المناخ بشكلٍ كبير بحيث قد يكون من الخطير على الناس الذهاب إلى العمل أو اللَّعِب في الخارج خلال الأوقات الأشدِّ حرارة من العام. التقرير الخامس الصادر عن الهيئة الحكومية الدولية المَعنية بتغيُّر المناخ (٢٠١٤ب).
- قد تَنخفض محاصيل الذُّرة وفول الصويا في الولايات المتحدة بنسبة من ٦٣ إلى ٨٢٪. شلينكر وروبرتس، جامعة ولاية أريزونا (شلينكر وروبرتس، ٢٠٠٩أ).
- سيكون محكومًا على نسبةٍ تصِل إلى ٣٥٪ من أنواع الأرض بالانقراض. كريس توماس، جامعة ليدز (توماس وآخرون، ٢٠٠٤).
- قد يتسبَّب ذوبان الجليد في القطب الشمالي مصحوبًا بالتمدُّد الحراري في ارتفاع منسوب مياه البحر في النهاية بمقدار ٦٥ مترًا (١٨٠ قدمًا)، أي ما يُعادل الطابق العشرين من المباني الشاهِقة، ممَّا سيُؤدي إلى إغراق مُعظم المدن الساحلية في العالَم وتشريد ثُلث السكان أو أكثر (وينكلمان وآخرون، ٢٠١٥).
- تزايُد حدَّة عدم الاستقرار العالَمي والجوع والفقر والصراعات. حدوث نقصٍ في الغذاء والمياه، وتفشِّي الأمراض الوبائية، ونشوب النزاعات حول اللاجئين والموارد، والدمار الناجم عن الكوارث الطبيعية في مناطق في جميع أنحاء العالم. تشاك هاجل، وزير الدفاع الأمريكي (هاجل، ٢٠١٤).
- «تحدِّيات لا تكاد تُصدَّق بينما يكافح المجتمع البشري للتكيُّف ... اضطرار مليارات الأشخاص لإعادة التوطين ... تفاقم الاضطرابات، خاصة على الموارد

... ترجيح النزاعات المُسلَّحة وإمكانية نشوب حرب نووية» كيرت كامبل، مركز الدراسات الاستراتيجية والدولية (كامبل وآخرون، ٢٠٠٧).

- «ما لم نتحكَّم فيه (الاحتباس الحراري)، فهذا سيَعني انقراضَنا في نهاية المطاف» هيلين بيري، جامعة كانبيرا (سنو وهانام، ٢٠١٤).
- «كان عام ٢١٧٥ مجتمعًا عالميًّا أكثر بساطةً من الآن: ٣٠٠ مليون شخص يتحدَّثُون لُغتَين رئيسيَّتَين فقط — ألا وهما الإنجليزية والروسية — يجتمعون حول شواطئ المُحيط القطبي الشمالي ...» جوين داير في «حروب المناخ» (داير، ٢٠٠٨).

مناخ من الشك

بالنسبة للمُواطن العادي من ساكني كوكب الأرض، فأحد أكثر الجوانب التي لا يُمكن تفسيرها لتغيُّر المناخ هو لِمَ لَمْ تفعل الحكومات سوى القليل على الرغم من الكثير من الأدلة الموثوقة التي وُوجهت بها حول الخطورة الشديدة التي تُهدِّد مستقبل البشر.

ظهرت الإجابة في أوائل عام ٢٠١٤، عندما قال سيناتور أمريكي من رود آيلاند يُدعى شيلدون وايتهاوس لمجلس الشيوخ الأمريكي: «لقد وصفتُ الكونجرس بأنه مُحاط بحاجزٍ منيع من الأكاذيب. اليوم سأكون أكثر تحديدًا. ما يحدُث ليس مجرد كذبٍ حول التغير المناخي، بل هناك هيكل كامل من الأكاذيب المُصمَّمة بعناية. هذا الهيكل كبير ومُصمَّم بدهاء بارع: منظَّمات مُزيَّفة صُمِّمت لتبدو وكأنها حقيقية؛ رسائل يُروِّج لها خبراء العلاقات العامة بكثافةٍ لتبدو وكأنها رسائل صادقة؛ علماء يتلقَّون المال من المُلَوِّثين، ويتمُّ الدفع بهم إلى الإعلام عندما يَحتاجون إليهم؛ والأمر كله يبدو كبيرًا ومُعقدًا بما فيه الكفاية؛ بحيث أنك عندما ترى أجزاءه، يُمكن أن تُخدَع وتظنُّ أن هذا ليس هو الوحش نفسه» (وايتهاوس، ٢٠١٤).

مُستشهدًا بدراسةٍ أجراها روبرت برول، أستاذ عِلم الاجتماع والعلوم البيئية بجامعة دريكسيل، وبكتبٍ لكلٍّ من نعومي أورسكيس وآرون ماكرايت ورايلي دَنلاب، استطرد وايتهاوس مُفصلًا كيف أنه بين عامي ٢٠٠٣ و٢٠١٠ «قَدَّمت مائة وأربعون مؤسسة مِنَحًا بلَغ مجموعها ٥٥٨ مليون دولار إلى إحدى وتسعين مُنظمة تُعارض بصورةٍ حثيثة تغيُّر المناخ.» تلقَّت هذه المؤسَّسات التمويل من قطاع الوقود الأحفوري وتطوَّرت من الحملات الصناعية السابقة التي استهدفت تشويه رأي العِلم حول تدخين التبغ والأمطار

الحمضية واستنفاد الأوزون. ونظرًا لأن مُعظم تمويل هذه المؤسَّسات يكون عبارة عن «أموال مجهولة المصدر»، لا تخضع للرقابة العامة، فيُعتَقَد أن حجم حملاتهم في جميع أنحاء العالَم أكبر بكثير. استغلَّ هذا المشروع الناقد استعداد وسائل الإعلام تقديم أي ادِّعاء أو بيان، بصرف النظر عن صحته، لتزييف انطباع عن وجود «مناظرات» عالَمية حول صحة علم المناخ، وهو أمر غير صحيح على أرض الواقع. وجدت محاوَلة للتحليل العِلمي لأسباب اختلاف السياسيين، في كثيرٍ من الحالات، مع ناخبيهم بشأن تغيُّر المناخ أنهم مُحاطون بـ «غرف الصدى» التي تتكرَّر فيها نفس الادِّعاءات مرارًا وتكرارًا على مسامع أفرادٍ من مصادر مُتعدِّدة، الأمر الذي يُؤدي لتعزيز تحيُّزاتهم الشخصية، بصرْف النظر عن صِدق المعلومات أو مصدرها (جاسني وآخرون، ٢٠١٥). باستخدام هذه الأساليب، تمَّ إغواء السياسيين في النُّظم الديمقراطية الغربية بشكلٍ خاص، ورشوتهم، وقمعِهم، وغسْل أدمغتهم، وتضليلهم كي لا يتَّخذوا الإجراءات الضرورية لسلامة مواطنيهم، بل لسلامة الكوكب بأسرِه.

إيان دنلوب هو شخص يفهم كيف حدَث كل هذا، حيث كان هذا المهندس الذي تلقَّى تدريبه في المملكة المُتحِدة يعمل لسنواتٍ عديدة كأحد كبار المسئولين التنفيذيين في «شركة شل للنفط» ورئيس «جمعية الفحم الأسترالية» قبل أن يُصبح واحدًا من أكثر الأصوات تأثيرًا على الساحة العالَمية حول مخاطر الوقود الأحفوري. عندما كان لا يزال مسئولًا تنفيذيًّا شابًّا في مجال النفط، شارك دنلوب في وضع نموذج لبيئة الطلَب المستقبلية المادية والاقتصادية والجيوسياسية على البترول، وقد درَّبه هذا الدور على التفكير في الصورة الأشمل والتفكير طويل المدى. عندما بدأت تتجمَّع الأدلة الأولى على تغيُّر المناخ، قال إنَّ صناعة الطاقة الأحفورية استجابت بشكلٍ إيجابي، واستثمرَت في مصادر الطاقة المُتجدِّدة وبحثَت عن سبلٍ للحدِّ من انبعاثاتها: «لقد كانت صناعة تقدُّمية أكثر بكثيرٍ مما هي عليه اليوم» (دنلوب، ٢٠١٥، مراسَلة شخصية).

ويقول دنلوب إن ما تغيَّر هو حدوث تشوُّه عالَمي في طرُق مكافأة كبار مُديري الشركات، «منذ أوائل التسعينيات، غَيَّرَ هيكل المكافآت المُخصَّصة لإثابة كبار المُديرين التنفيذيِّين من أخلاقيات الشركات. وقد أُجْبِرَت الشركات على التركيز تركيزًا شديدًا على التخطيط على المدى القصير، بدلًا من التخطيط على المدى الطويل. تُخطِّط الشركة العادية اليوم لثلاث سنوات قادمة، وغالبًا ما يكون لأقلِّ من ذلك بكثير. ليست هذه هي الطريقة التي يُدار بها العمل، ولكن هذا هو ما يتطلبه السوق الآن.»

كان تأثير ذلك على شركات الفحم والنفط والغاز هو دفْع مُديريها التنفيذيين إلى السعي لتحقيق أرباح فورية والتغاضي عن القضايا «الطويلة المدى» مثل تغيُّر المناخ أو مصير البشرية. يضيف دنلوب قائلًا: «هؤلاء أناس مُدرَّبون جيدًا ومُتعلمون على المُستويين التقني والعلمي. إنهم يَفهمون ما يحدُث، وعادة ما يتَّفق الأفراد على المستوى الشخصي الخاص على أن تغيُّر المناخ يُمثِّل مشكلةً ضخمة للعالَم ولصناعتهم وشركاتهم، ولكن بعدئذٍ يتحكَّم هيكل المكافآت الخاص بشركتهم في طريقة سَير الأمور. لقد قيَّدوا أنفسهم بالتزاماتٍ مالية شخصية كبيرة، لذا عليهم الاستمرار. وقد أدَّى ذلك إلى خلق صناعةٍ مصابة بالفصام، تعرف أن الكربون أمر خطير، ولكنها تتصرَّف كما لو أنَّ العكس هو الصحيح. لقد هُمِّشَت الأخلاق ... تنخرط جماعات الضغط في صناعة الطاقة دون خجلٍ في التلاعُب بحكوماتنا كي لا تفعل سوى القليل حيال هذه القضية، وكل ذلك تحت ذريعة الأرباح القصيرة الأجل.» ويتمثَّل مقياس نجاحهم في أن الحكومات في جميع أنحاء العالَم تدفع نصف تريليون دولار من أموال الدعم الضريبي إلى صناعات الوقود الأحفوري (وايتلي، ٢٠١٣).

يقول دنلوب إنَّ العامِل الثاني هو أن صناعة الوقود الأحفوري، ببساطة، قد أصبحت في وضعٍ أصعبَ من أن تستطيع مواجهته وأنها غير قادرة على التعامُل مع ظرفٍ لم يكن عليها أن تتعامل معه من قبل على الإطلاق؛ ألا وهو حقيقة أنَّ البشرية لم تعُد بحاجةٍ إلى هذه الصناعة. لقد استمرَّت صناعة الوقود الأحفوري انطلاقًا من فرضية أنَّ النظام العالَمي في القرن الحادي والعشرين سيستمرُّ في العمل بشكلٍ أو بآخَر كما كان في القرن العشرين، وأنَّ كلَّ ما هو مطلوب هو مجرد القيام بتغييرٍ تدريجي أو بتطبيق حلولٍ تقنية، مثل احتجاز وتخزين ثاني أكسيد الكربون. ومع ذلك، فقد بدأ المستهلكون في جميع أنحاء العالم في الوقت الحاضر في التخلِّي عن الوقود الأحفوري لأسبابٍ تتعلَّق بالتكلفة والتلوُّث السام والتحذيرات المُتزايدة بشأن تغير المناخ، ولذا أصبح المستثمرون يشعرون بالفزع. تُعيد القوى الفاعلة بتنوُّعها، مثل الصين الشيوعية (ماثيوز وتان، ٢٠١٤)، والكنيسة الكاثوليكية الرومانية (البابا، ٢٠١٥)، وأمريكا الرأسمالية، والهند الديمقراطية، والدول الإسكندنافية الاشتراكية، النظر في الطاقة والتأثير على المفاهيم العالمية حول حِكمة استخدام النفط والغاز والفحم. كما تنتبه الشركات ذات الثِّقَل إلى الأمر؛ ففي عام ٢٠١٤، اعترفت «بي إتش بي بيليتون»، وهي أكبر شركة تعدين في العالَم، علانية أنها قد يتعيَّن عليها التخلِّي عن استخدام الفحم، وهو أضخم أعمالها وأكثرها

إدرارًا للرِّبح (كير، ٢٠١٤). بينما أعلنَت شركة «كول إنديا»، أكبر شركة حكومية هندية في مجال استخراج الفحم عن خطة استثمار مليارات الدولارات في محطَّات الطاقة الشَّمسية التي تعمل بالجيجا واط (شادا، ٢٠١٤).

يقول إيان دنلوب: «إننا نُواجه مخاطر كبيرة حقًّا؛ نقاط تحوُّل مثل ذوبان الصفائح الجليدية، وانقلاب المُحيطات وتحمُّضها، وتسرُّب هيدرات الميثان. أشكُّ فيما إذا كان المدير التنفيذي العادي الذي يعمل في مجال الوقود الأحفوري يفهم هذه الأشياء حقًّا، ولكن من يفهمها منهم يشعُر بالرُّعب الشديد.» ثم يَختتم قائلًا: «إنني مُتفائل بأن البشر قادِرُون على التغلُّب على التحدِّي الذي يفرضه الاحتباس الحراري، ولكنَّه سيكون تحوُّلًا صعبًا للغاية.»

المال والمنطق

في أوائل القرن التاسع عشر، كان مُلَّاك قنوات المياه مَرعوبَين من تهديدٍ جديد لوجودِهم الاقتصادي؛ إنها السِّكَك الحديدية. لقد فعلوا كلَّ ما في وسعهم للضغط على الحكومات لمنْع وتأخير بناء تلك الوحوش الحديدية،[2] ولكنَّهم فشلوا؛ ونتيجةً لذلك، لا تُستخدَم القنوات المائية في نقل البضائع والمسافِرين إلا في نطاقٍ محدود للغاية، بينما لا تُستخدَم العربات التي تجرُّها الخيول في أيٍّ منهما! تُذكِّرنا هواتفُنا الذكية بأن التقنيات القديمة دائمًا ما تتفوَّق عليها تقنيات أفضل وبأسعارٍ معقولة وأكثر تماشيًا مع المطالب الحديثة. بالطريقة نفسها، ستحلُّ الطاقة المُتجدِّدة النظيفة محلَّ الوقود الأحفوري، ولكن السؤال الوحيد هو ما إذا كان سيتحقَّق ذلك في الوقت المناسب لإحداث تغيير ملموسٍ في قضية الاحتباس الحراري ... أم بعد فوات الأوان.

تحدَّى الخبير الاقتصادي الإنجليزي نيكولاس ستيرن بصورةٍ شاملة الأسطورة التي خلقتْها الصناعة، والتي تقول إن مصادر الطاقة المُتجدِّدة أغلى ثمنًا من مصادر الطاقة الأُحفورية، وقد خلص كتاب «تقرير اقتصاديات التغيُّر المناخي» الذي ألَّفه في عام ٢٠٠٦ إلى أنَّ الاحتباس الحراري الخارج عن السيطرة سيُكلِّف العالَم ما لا يقلُّ عن خُمس، إن لم يكن نصف، نشاطِه الاقتصادي، في حين أن حلَّ هذه المشكلة لن يتكلَّف سوى ٢٪ فقط. بمعنًى آخر، تزيد تَكلفة التخاذُل من عشرة إلى ٢٥ مرة عن تكلفة اتخاذ الإجراءات اللازمة (ستيرن، ٢٠٠٦).

علاوةً على ذلك، فمع الدعم الحثيث من دول مثل ألمانيا وإسكندنافيا وبريطانيا والصين والهند والعديد من الدول الأفريقية والفاتيكان، فمن الواضح أن الطاقة المتجدِّدة

هي ما ستُحرِّك المرحلة الضخمة القادمة من النمو الاقتصادي العالمي. أما البلدان التي ستتجاهَل هذا المؤشر، فلن تجد ما تَقتات عليه سوى فُتات ما تبقَّى من الروَّاد الأوائل. تنبَّأت دار النشر الأمريكية بلومبرج، التي تتبنَّى علانيةً مبدأ السياسة الخضراء (النمو المُستدام وغير التضخُّمي الذي يَحترم البيئة)، في تقريرها «توقعات السوق لعام ٢٠٣٠» أنه «بحلول عام ٢٠٣٠، سيكون قد تحوَّل مزيجُ الطاقة في العالَم، من النظام الحالي الذي يَعتمد ثُلثاه على الوقود الأحفوري، إلى نظامٍ يَعتمد أكثر من نصفه على مصادر الطاقة الخالية من الانبعاثات. ستُسيطِر مصادر الطاقة المُتجدِّدة على أكثر من ٦٠٪ من القدرة الجديدة البالِغة ٥٫٥٧٩ جيجا واط و٦٥٪ من استثمارات الطاقة البالغة ٧٫٧ تريليون دولار» (بلومبرج نيوز، ٢٠١٣).

ومع ذلك، فهذا التفاؤل ما زال لا يُجيب عن السؤال الحاسم، وهو: هل ستَنجح البشرية في خفضِ الانبعاثات في وقتٍ كافٍ لتدارُك تغيُّر المناخ الذي لا رجعة فيه وعواقبه على الحضارة ككلٍّ قبل حدوثه أم لا؟ مع الأسف، قد يتقرَّر مصير هذا الأمر في النهاية على يد ٩٠ شركة كبيرة تَمتلِك احتياطيَّاتٍ من الفحم أو الغاز أو رمال القار، والتي يبدو أن مالكيها يُولون الأولوية لرفاهيتِهم الشخصية وليس لفُرَص بقاء أحفادهم على قيد الحياة.

أساطير الهندسة المناخية

أدَّى اليأس الناجم عن عجز المليارات من البشر عن التأثير على المصالح الشخصية لشركات الوقود الأُحفوري المُصمِّمَة على زيادة انبعاثات الكربون في العالَم، إلى طرح عددٍ من «الحلول التقنية» التي تهدف إلى تبريد الأرض بشكلٍ اصطناعي، وتَشمل هذه الحلول ما يلي:

- رش جزيئات الكبريتات في الغلاف الجوي العُلوي كما يحدُث بفعل البراكين، لخلق تأثير «ظاهرة المظلة» وتبريد الكوكب.
- رش المياه المالِحة فوق المحيطات لتبييض السحب المُنخفضة وعكس المزيد من أشعة الشمس.
- القيام بعملية استِمطار مصحوبة برشِّ رقائق معدنية صغيرة لتعكس المزيد من أشعة الشمس.

- توليد فقاعات صغيرة على سطح المُحيط لتبييضِه وعكس المزيد من أشعة الشمس.
- ترقيق سحُب السمحاق العالية بشكل مُصطَنع للسماح بتسريب المزيد من الحرارة.
- استخدام محاصيل وأشجار وسقوف أكثر لمعانًا لتَعكس المزيد من أشعة الشمس.
- استخدام مرايا كبيرة في الفضاء أو بالونات في الغلاف الجوي العلوي لكي تَنحرِف أشعة الشمس.
- تغذية المُحيطات بجزيئات الحديد لمساعدة الطحالب في امتصاص المزيد من ثاني أكسيد الكربون.
- إعادة زراعة الغابات عالميًّا، وخاصة في المناطق الاستوائية والسافانا، لامتصاص المزيد من ثاني أكسيد الكربون

تَستند كلٌّ هذه المقترحات على افتراضٍ يُثير الإحباط إلى حدٍّ ما، مفادُه أن الإنسانية تَفتقِر إلى الحِكمة اللازمة لمنعِ صناعة الوقود الأحفوري من تدمير مناخ الأرض — ومن ثمَّ حضارتها — ومن ثمَّ فلا مفرَّ من اتخاذ إجراءات للتعويض عن الضرر الذي تُسببه.

يعيب هذه الخيارات عيبان رئيسيان؛ العيب الأول هو أنه أيًّا كان الخيار الذي سيقع عليه الاختيار، فيُحتمَل أن يضرَّ بمليارات البشر في جزءٍ أو آخر من العالم — التبريد السريع، على سبيل المثال، سيُؤذِي من يعيشون بالقُرب من القُطبَين، في حين أن إعادة زراعة الغابات على نطاقٍ واسع ستُؤثر على الزراعة وإنتاج الغذاء. تَنطوي مُعظَم عمليات العبَث بالمناخ على زيادة حجم وشدَّة الفيضانات المحلية والحرائق والجفاف.[3] أما العيب الثاني، فهو أنه من غير المُرجَّح أن يتمكَّن الإنسان من التحكُّم في جوِّ كوكبٍ بنفس الدقة التي يُمكننا التحكُّم بها في حَضَّانات الأطفال الرُّضَّع. فالمناخ ببساطة شاسع حجمًا وشديد التعقيد ويَحتوي على الكثير من التفاعُلات والتأخير في حدوث التغيير. وكذلك، إذا واصلنا حرْق الكربون وحدَثَ أن فشل «نظام تكييف الهواء» الذي نَستخدمه، سترتفع درجة حرارة الكوكب على الفور، وسيُصاحب ذلك عواقب وخيمة على البشرية.

يخشى الكثير من العلماء الآن أن الأفراد أو الجماعات، الذين يَشعُرون بالرُّعب من الآثار المتزايدة للاحتباس الحراري قد يُقرِّرون تطبيق إجراءاتٍ هندسة مناخية من جانبٍ واحد على كوكب الأرض، وهو ما سيَصحبُه عواقب غير مدروسة ولا يُمكن حصرُها. يمكن أن تشمل هذه الجماعات شركات الوقود الأحفوري التي تَسعى جاهدةً لدعم أعمالها

المُلَوِّثة للكوكب، والدول المعرَّضة للخطر ذات الأنظمة السياسية الاستبدادية، والجماعات الدينية التي تُصوِّر لنفسها أنها تَحمل على عاتقها مُهمَّة إنقاذ البشرية، والجماعات المَعنية بالبيئة، المُتحمِّسة لمحاولة إنقاذ الحياة البرية والمساحات الطبيعية، والأفراد أو الشركات التي تسعى إلى تحقيق «الثراء السريع» من خلال تسويق التقنيات العالمية الجديدة. في الواقع، يُحذِّر الأكاديمي الأسترالي كلايف هاميلتون من أنه قد تمَّ بالفعل استصدار العشرات من براءات اختراع لتقنيات هندسة مناخية مَشكوكٍ في فعاليتها لإغواء المُستثمِرين السُّذَّج (هاميلتون، ٢٠١٥).

في عام ٢٠١٥، حذَّرت لجنة خبراء عقَدَتها «الأكاديمية الوطنية الأمريكية للعلوم» من مخاطر الهندسة المناخية، مُضيفة أنه «لا يُوجَد بديل عن القيام بتخفيضاتٍ كبيرة في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وغازات الدفيئة الأُخرى لتخفيف الآثار السلبية لتغيُّر المناخ، وللحدِّ من تحمُّض المُحيطات في الوقت نفسه» (الأكاديمية الوطنية الأمريكية للعلوم، ٢٠١٥).

لخَّص الأمين العام للأمم المتحدة بان كي مون مدى إلحاح الوضع المناخي قائلًا: «نحن الجيل الأخير الذي يُمكنه مُحاربة تغيُّر المناخ. إنَّ من واجبنا التصرُّف حيال هذا الأمر» (مون، ٢٠١٥).

ما الذي يجِب علينا فعلُه؟

(١) وقْف حرْق جميع أنواع الوقود الأحفوري قبل عام ٢٠٣٠ والاستعاضة عنها بمصادِر الطاقة المُتجدِّدة.

كيفية التطبيق: «هناك خيارات وسُبُل تفصيلية للتخفيف من تغيُّر المناخ وضعتْها الهيئة الدولية المَعنية بتغيُّر المناخ (الهيئة الدولية المعنية بتغيُّر المناخ، ٢٠١٤أ) وأيضًا في العديد من التقارير الحكومية الفردية. وهي تَشمل استراتيجيات مثل الاستعاضة عن محطات الطاقة البالية التي تَعتمد على الفحم بأجيالٍ من المحطَّات النظيفة، والإسراع بالاستثمار في مصادر الطاقة المتجدِّدة، وأنظمة مُقايضة انبعاثات الكربون، والتعجيل في توفير الطاقة في الصناعة والنقل والمدن، وتقنيات الطاقة الحديثة، وإعادة زراعة الغابات والغطاء النباتي للمساحات الطبيعية، وإعادة تدوير المواد، وخفض الإنتاج المُكثَّف للُّحوم ... إلخ (ينطبق خفض الإنتاج المُكثف للُّحوم على حيوانات المزارع التي تتغذَّى على الحبوب

مثل الدواجن والخنازير، وكذلك الأبقار التي تُنتج اللحم البقري والألبان. والرعي يمكن إدارته بطرُق إما تكون مُحايدة أو تُخزِّن الكربون).»

(٢) إعادة تشجير وزراعة أكبر قدرٍ مُمكِن من مساحة اليابسة بما يصِل إلى النصف.

كيفية التطبيق: «يُمكن دعم ذلك اقتصاديًّا من خلال مُقايَضة انبعاثات الكربون، ولكن لا بدَّ من اتِّباع النهج المُنظَّم الذي أَجْمَله إي أو ويلسون في كتابه «نصف أرض: كفاح كوكبنا من أجل البقاء» (ويلسون، ٢٠١٦ب) في تطبيق ذلك، وبنقل الجزء الأكبر من منظومة الإنتاج الغذائي العالَمي من المساحات الطبيعية الريفية إلى المدن (حيث تتوفَّر كلُّ المياه والمُغذِّيات اللازمة بالفعل لإنتاج طعامٍ حجم بصمتِه على الكربون والموارد أقل بكثير).»

(٣) زيادة وتيرة البحث والاستثمار في الطاقة النظيفة والمتجدِّدة في جميع أنحاء العالم.

كيفية التطبيق: «رفع بحث وتطوير الطاقة المُتجدِّدة إلى مستوى «حالة الحرب» عالميًّا؛ وذلك لتسليم تقنيات جديدة في الوقت المُحدَّد لتجنُّب خطر ارتفاع درجة حرارة الأرض. وهو جهدٌ تعاوني على مستوى الجنس البشري لا بدَّ وأن يُطبَّق على المستويات العالمية والثنائية والوطنية والعِلمية والصناعية والمحلية.»

(٤) تطوير شراكات عالمية لتسريع استخدام الطاقة النظيفة والمُتجدِّدة.

كيفية التطبيق: «استخدام نموذج الشراكات الناجحة بين الحكومة والقطاع الخاص التي أُنشئت في مجال البنية التحتية الرئيسية في العقود الأخيرة لإدخال الطاقة النظيفة على المستويات الوطنية والإقليمية والحضرية والمحلية.»

(٥) تحويل إنتاج الغذاء من نُظم الزراعة الموسَّعة إلى النُّظم الحضرية المحلية المُكثَّفة التي تَستخدِم كمياتٍ أقل بكثير من الطاقة والنقل والتربة والمياه والمُغذيات. «إعادة الطبيعة البرية» إلى ما يصِلُ إلى نصف مساحة الأراضي الزراعية الموجودة في العالَم لامتصاص المزيد من الكربون.

كيفية التطبيق: «سيُؤدِّي نقص المياه والمُغذِّيات والمناخ إلى الدفع في هذا الاتجاه، ولكن يُمكن التعجيل بالأمر من خلال تطبيق حوافز الاستثمار وزيادة البحث والتطوير.»

(٦) تقديم حوافز اقتصادية للمُزارعين في جميع أنحاء العالَم لاحتجاز ثاني أكسيد الكربون عن طريق «زراعة الكربون» و«إعادة الطبيعة البرية».

كيفية التطبيق: «سيكون من الضروري إشراك المُزارعين والسكَّان الأصليِّين في دورهم الجديد. انظُر النقطة السابقة، وكذا انظُر الفصلَين الثاني والسابع.»

(٧) الاستعاضة عن وقود الطائرات ووقود النقل المُخصَّص للمسافات الطويلة، والبلاستيك، والألياف الصناعية، والبتروكيماويات والعقاقير المصنوعة من النفط، بالزيوت المُتجدِّدة الخالية من الكربون التي تُصنَع من الطحالب وغيرِها من النباتات. الاستعاضة عن النَّقل الحضري بمَركبات كهربائية تعمل بالكهرباء المُتجدِّدة.

كيفية التطبيق: «أن تُوفِّر الحكومات حوافز للصناعة للتخلِّي عن الوقود الأحفوري كمادةٍ خام لوقود النقل، والمواد الكيميائية، والعقاقير، والبلاستيك وغيره، والاستعاضة عنه بالبدائل الطبيعية (الفصل السابع). توعية المُستهلكين ليلعبوا دورًا في دفع الطلَب على المُنتجات غير الأحفورية في السوق.»

(٨) وقف جميع الإعانات الحكومية المُخصَّصة لصناعة الوقود الأحفوري على الفور.

كيفية التطبيق: «نظرًا لأنَّ العديد من الحكومات والسياسيِّين يتلقَّون الرشاوى والتمويل الانتخابي من شركات الوقود الأحفوري لفعل القليل أو لعدَم فعل شيءٍ من الأساس حيال تغيُّر المناخ، فإن هذا لن يحدُث إلا من خلال ضغط المواطنين وفضْح الفساد في الحكومات قانونيًّا وإعلاميًّا.»

(٩) تصميم مدنٍ ومبانٍ خالية من الكربون وموفِّرة للطاقة، وإعادة تدوير العناصر الغذائية والمياه على حدٍّ سواء.

كيفية التطبيق: «يُمثِّل هذا تحديًا للمُخططين العمرانيِّين والمهندسين المعماريين والمهندسين والبنَّائين في جميع أنحاء العالَم لتصوُّر وتخطيط وبناء مدُن المُستقبل الحضرية النظيفة والخضراء والسريعة الاستجابة للمُتغيِّرات. لحُسن الحظ، أصبحت الحكومات الحضرية أكثر اتساقًا مع احتياجات سكانها الذين يواجهون مخاطر مختلفة تتعلَّق بوجودهم، وما إلى ذلك، من معظم الحكومات الوطنية، وقد بدأت عملية التنافُس على تصميم أنظمة حضرية مُتجدِّدة، ولكنَّها بحاجةٍ لأن تسير بوتيرة أسرع.»

ما الذي يُمكنك فعله؟

- استخدِم قوَّتك كمُستهلِك واعٍ لإرسال مؤشِّر سعر لا يُمكن للصناعة أن تتجاهله من خلال اختيار المنتجات التي تُنتَج باستخدام الطاقة النظيفة فقط، أو التي تستخدِم الوقود الأحفوري بصورةٍ أقل.
- لا تُصوِّت لأيِّ سياسيٍّ غير مُلتزم فعلًا وقولًا بحماية أحفادك عبر الدفاع عن المناخ.

- اتَّخِذ خطواتٍ لتقليل انبعاثات الكربون الخاصَّة بك. يُوجَد الكثير من النصائح المُمتازة المتاحة.
- ثقِّف نفسك وعائلتك حول مُحتوى دورة حياة الكربون للسلع المُصنَّعة ومواد البناء، وما إلى ذلك. ليس كلُّ ما يُزعَم أنه صديق للبيئة هو كذلك.
- ضع في اعتبارك أن تُقلل من السفر جوًّا، وأن تستخدِم وسائل النقل العام أو المشي أو ركوب الدراجات أكثر، وأن تُقلِّل من كميات اللحوم التي تَتناولها ومن استخدام المُنتَجات البلاستيكية، وأن تَستخدِم الملابس لتُشعرَك بالحرارة أو بالبرودة، وأن تزرع المزيد من الأشجار.
- ادعم الشركات التي تُطبِّق أخلاقيات الحفاظ على المناخ بحسْم.
- اختَرِ الطعام الطازج الذي ينتج محليًّا؛ إذ إنه لم يتسبَّب في انبعاثات كربون ضخمة في النقل والمُعالَجة والتبريد.
- انضمَّ إلى الحركة العالَمية المتزايدة لسحب الاستثمار من صناعة الوقود الأحفوري وعارِضْ إنشاء مناجم جديدة وإجراء أعمال التنقيب.
- انضمَّ إلى مجموعات الجوار التي تَعمل على خفض انبعاثات الكربون المحلية أو عزل الكربون في التربة. شارِك معرفتَك الشخصية ونصائحك مع الآخرين.
- انضمَّ إلى وسائل التواصُل الاجتماعي الإلكترونية والعالمية لتبادُل الأفكار والتعبير عن وجهات النظر وإرسال رسائل واضحة للحكومات والشركات في جميع أنحاء الكوكب، بأن مواطنيهم يَرغبُون في إنهاء انبعاثات الكربون.
- لا تَستثمِر في أي شركة لا تهتمُّ بمستقبل أحفادك ولا تعمل لديهم أو تَشتري منهم.

هوامش

(1) see for example, http://www.epa.gov/climatechange/science/indicators/ghg/global-ghg-emissions.html or www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg3/en/spmsspm-b.html.

(2) see for example, (Lewis 1959).

(3) See for example, the work of the Integrated Assessment of Geo-engineering Proposals (IAGP), led by the University of Leeds, UK http://www.iagp.ac.uk/.

الفصل السادس

المُسَمِّم (الإنسان طبَّاخ السم)

في مكانٍ مليء بالناس، ولكنَّ أياديهم فارغة.
في مكانٍ تُلوِّث فيه رصاصات السُّم مياههم ...

من أغنية «أهارد رين إز جَنَا فول»
للمُغنِّي بوب ديلان، ١٩٦٢

عندما ماتت مارسي بوردرز أخيرًا في السادس والعشرين من أغسطس عام ٢٠١٥، بعد صراع طويل مع سرطان المعدة، ذكرت وسائل الإعلام العالَمية أنها كانت الضحية الأخيرة للهجوم الإرهابي المزدوَج على بُرجَي مركز التجارة بنيويورك في عام ٢٠٠١، أي قبل أربعة عشرة عامًا. كانت مارسي البالغة من العمر ثمانيةً وعشرين عامًا تعمل مساعِدة قانونية، وكانت تَرتدي زي العمل، وكانت مُغطَّاة من رأسها حتى أخمص قدميها بالغبار الرمادي الناعم الناتج عن انهيار ناطحتَي السحاب العملاقتَين، اللتَين حُفرت صورتاهما المؤلِمة في ذاكرة الناس في جميع أنحاء الكوكب في التغطية الإعلامية التي تلَت ذلك. لقد برَزَت مارسي بطريقةٍ أو بأخرى باعتبارها الناجية المثالية، التي على الرغم من صدمتها وذهولها الشديدَين، كانت ما تزال مُتماسكةً نفسِها. بعد مرور سنوات، وبعدما اكتشفت إصابتها بالسرطان، تحدَّثت مارسي علنًا لصحيفة «جيرسي جورنال» عن تجربتها: «كيف يُمكن أن تكون بصحة جيدة ثم تَستيقظ في الصباح التالي لتجد نفسك مصابًا بالسرطان؟» هكذا تساءلت مارسي قائلة: «كنتُ أسأل نفسي، هل تَسبَّب هذا الأمر (انهيار البرجَين) في إطلاق الخلايا السَّرَطانية في جسدي؟ هذا هو ما أُصدقُه بكل تأكيد؛ لأنَّني لم أكن مصابةً بأي أمراض» (شورتيل، ٢٠١٥). بعد وفاتها وهي تَبلُغ من العمر اثنين وأربعين عامًا،

كتَبَ عُمدة نيويورك بيل دي بلاسيو تغريدة يقول فيها: «إنَّ وفاة مارسي بوردرز تذكرة صعبة بالمأساة التي عانت منها مدينتُنا قبل أربعة عشرة عامًا تقريبًا. إن مدينة نيويورك تحتفظ بأحبائها في قلوبنا.»

في يوم الحادي عشر من سبتمبر، يوم الهجوم المزدوَج على البرجَين، لقيَ ٢٧٥٣ شخصًا حتفهم. وعلى مدى السنوات التالية، أصيب الآلاف من الناجين من الهجوم وموظَّفي خدمات الطوارئ الذين ساعدُوهم بالسرطان وأمراض أخرى ناجمة عن التعرُّض للسُّميَّات. يُذكَر هذا الأمر بصورة مفصَّلة في العديد من الدراسات العِلمية (وو وآخرون، ٢٠١٠). في دليل عُرِض على اللجنة الاستشارية العِلمية لـ «البرنامج الصحي لضحايا مركز التجارة العالَمي»، ذكَرَ لوري براير، وهو أحد المسئولين بالبرنامج: «كما ترَون أنه اعتبارًا من مايو عام ٢٠١٥، لدينا أكثر من أربعة آلاف عضو تأكَّد إصابتُهم بسرطانات مُرتبطة بأحداث الحادي عشر من سبتمبر» (البرنامج الصحِّي لضحايا مركز التجارة العالمي، ٢٠١٥). بعبارة أخرى، قد تفُوق الخسائر النهائية من التعرُّض للمواد السامة الناتجة عن انهيار البرجَين حجم الانهيار نفسه بكثير.

وعلى الجانب الآخر من العالَم، وفي نفس اليوم الذي تُوفيَت فيه مارسي بوردرز، مات أكثر من أربعة آلاف صيني من جرَّاء تلوث الهواء، كما يحدُث يوميًّا. في الواقع، قال العلماء إن ١٧٪ من سكان الصين يموتون حاليًّا بسبب الهواء الذي يتنفَّسُونه (رود ومولر، ٢٠١٥). وذلك على الرغم من أن الصين ليست هي الأسوأ فيما يتعلَّق بتلوُّث الهواء في العالم؛ إذ تَحمل الهند وباكستان هذا اللقب الذي لا تُحسَدان عليه (رامزي، ٢٠١٥). يعدُّ كلٌّ من الهواء الحضري في قارة آسيا، وبرجا مركز التجارة العالَمي من الأعراض غير المفهومة للعالَم ذي السُّمية المتزايدة الذي نعيش فيه.

تسمم الكوكب

تتشبَّع الأرض وكل أشكال الحياة الموجودة عليها بصورة مُستمرَّة بمواد كيميائية من صنع الإنسان في حدَث لم يَسبق له مثيل خلال الأربعة مليارات سنة من عمر كوكبِنا. في كل لحظة من حياتنا، منذ أن كنَّا في بطون أمَّهاتنا وحتى الموت، نتعرَّض لآلاف المواد، بعضها مُميت، حتى ولو كان بجرعاتٍ صغيرة، ومعظمُها آثارُها على صحَّتنا وسلامتنا أو على العالَم الطبيعي غير معروفة. تدخُل هذه المواد أجسادنا مع كل نفس، وفي كل وجبةٍ أو مشروب نتناوَلُه، وفي الملابس التي نَرتديها، والمنتَجات التي نتزيَّن بها، والتي نُزيِّن بها

بيوتنا وأماكن عملنا وسياراتنا وأثاثنا، والأشياء التي نُقابلها في حياتنا كلَّ يوم. وكل هذه الأشياء لا مفرَّ منها ولا يُمكن تجنُّبها.

إنَّ كوكبنا كوكبٌ مسموم، ونظامه بالكامل مُتشبِّع بالمواد التي يُنتجها الإنسان عمدًا أو عن غير قصد أثناء عمليات استخراج المُنتَجات الكثيرة الرائعة التي تَعتمد عليها الحياة الحديثة[1] أو أثناء صُنعها أو استخدامها أو حرقها أو التخلُّص منها. لقد حدثَت هذه الثورة في استخدام المواد الكيميائية وإطلاقها بسرعةٍ كبيرة جعَلَت مُعظم الناس في حالة من الجهل المُبهج بحَجمِها ومداها الحقيقيَّين، أو بالمخاطر التي تُمثِّلها علينا جميعًا الآن، وكذا على الأجيال القادِمة لقُرونٍ آتية.

قدَّرت الوكالة الأوروبية للمواد الكيميائية في عام ٢٠١٥ أن نحو ١٤٤ ألف مادة كيميائية مختلفة إما كانت مُسجَّلة أو مسجَّلة مُسبقًا للاستخدام في جميع أنحاء العالم (الوكالة الأوروبية للمواد الكيميائية، ٢٠١٥). هذا هو المؤشِّر الوحيد لعدد المواد الكيميائية المُصنَّعة عمدًا على مُستوى العالم؛ ومن ثمَّ ربما يكون هذا المؤشِّر أقل من التقديرات الفِعلية. تقول حكومة الولايات المتحدة إن نحو ٨٥ ألف مادة كيميائية تُستخدَم في هذا البلد وحده، وأنه في كل عامٍ «يضاف استخدام ما يُقدَّر بنحو ٢٠٠٠ مادة جديدة في عناصر الحياة اليومية مثل الطعام ومُنتَجات العناية الشخصية والعقاقير الطبية والمُنظِّفات المنزلية ومنتجات العناية بالحدائق» (وزارة الصحة والخدمات البشرية الأمريكية، ٢٠١٤).

ببساطة، لا يُعرَف حجم خطر السُّمِّية التي تُشكلها هذه المواد الكثيرة على البشر وعلى كل أشكال الحياة، ولكنه يزداد يومًا بعد يوم. وفقًا لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة. من المتوقع أن يتضاعَف الإنتاج الكيميائي الصناعي في العالَم إلى ثلاثة أضعاف بحلول منتصَف القرن وذلك تماشيًا مع النمو الاقتصادي و«التكثيف الكيميائي» للاقتصادات الصناعية. ويحدُث التكثيف الكيميائي عندما يزداد استخدام المواد الكيميائية الصناعية أكثر وأكثر في أعمالٍ مثل إنتاج المواد الغذائية والتصنيع والمُعالَجة والنقل والرعاية الصحية ومُنتَجات الزينة الشخصية أو كبديلٍ للمنتجات الطبيعية. علاوةً على ذلك، تنتقل الصناعة الكيميائية العالمية سريعًا خارج أماكن مثل أوروبا وأمريكا الشمالية، حيث تخضع للتنظيم الصارم، وتحِلُّ في البلدان الصناعية الناشئة في آسيا التي غالبًا ما يكون النظام فيها فاسدًا وأقل صرامة بكثير.

يُحذِّر برنامج الأمم المتحدة للبيئة من أن مُعظَم المواد الكيميائية التي نتعرَّض لها يوميًّا لم تخضع للاختبار مُطلقًا للكشف عن سلامتها على البشر أو على البيئة: «من بين

عشرات الآلاف من المواد الكيميائية الموجودة في السوق، لم يُقيَّم منها سوى جزءٌ بسيط فقط لتحديد آثارها على صحة الإنسان والبيئة.» ويُضيف البرنامج أنَّ «التعرُّض الفِعلي على أرض الواقع نادرًا ما يقتصر على مادةٍ كيميائية واحدة، ولا يتوفَّر سوى القليل من المعلومات عن الآثار الصحية والبيئية للخلائط الكيميائية» (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠١٣).

يُشير برنامج الأمم المتحدة للبيئة إلى أن الإنتاج العالمي للمواد الكيميائية الصناعية لا يقلُّ عن ٣٠ مليون طنٍّ سنويًّا.[2] ومع ذلك، فإنَّ هذه المواد المُصنَّعة عمدًا ليست سوى قطرةٍ في بحرٍ من إجمالي الانبعاثات الكيميائية البشرية، والتي يكون مُعظمها غير مُتعمَّد.

جدول ٦-١: الحجم السنَوي المُقدَّر للملوثات الناتجة عن النشاط البشري.

• المواد الكيميائية المُصنَّعة (بما في ذلك أربعة أطنان من مبيدات الآفات)	٣٠ مليون طن (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠١٣)
• الفوسفور	١١ مليون طن (روكستروم وآخرون، ٢٠٠٩)
• النيتروجين	١٥٠ مليون طن (روكستروم وآخرون، ٢٠٠٩)
• النفايات الخطرة (بما في ذلك ٥٠ مليون طنٍّ من النفايات الإلكترونية)	٤٠٠ مليون طن (ذا وورلد كاونتس، ٢٠١٥)
• الفحم والنفط والغاز وما إلى ذلك	١٥ مليار طن (رابطة الفحم العالمية ٢٠١٣؛ إدارة معلومات الطاقة الأمريكية ٢٠١٥؛ الكتاب الإحصائي السنوي للطاقة العالمية، ٢٠١٤)
• الغطاء الفوقي، ومُخلَّفات التعدين، والخَبَث	> ١٠٠٠ مليار طن (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠١٥)
• الكربون (جميع مصادره)	٥٠ مليار طن (الهيئة الحكومية الدولية المَعنية بتغيُّر المناخ، ٢٠١٤ب)
• المواد (المعادن ومواد البناء والأخشاب وغيرها)	٧٥ مليار طن (منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، ٢٠١٥ب)
• التربة المتآكلة	٧٥ مليار طن (ويلكينسون وماكيلروي، ٢٠٠٦)
• المياه التي لوِّثَ مُعظمها بما ذُكِر أعلاه	تسعة تريليونات طن (هوكسترا وميكونين، ٢٠١١)

ما هذه القائمة إلا قائمة جزئية لا تَشمل أشياء مثل المواد التي تُصنع منها الأسلحة النووية والكيميائية، والعقاقير غير المشروعة، وجسيمات النانو وما إلى ذلك. ومع هذا، تَنقل هذه القائمة الصورة المُتعلِّقة بحجم انبعاثاتنا الهائل وتأثيرها واسع النطاق على الكوكب ككل. ومن ثمَّ يَبلُغ إجمالي الانبعاثات الكيميائية للبشرية أكثر من رُبع تريليون طنٍّ كل عام، وبما أن العديد من هذه المواد مُعمِّرة، مثل المعادن الثقيلة والمبيدات الحشرية الثابتة والبلاستيك والكربون والرواسب، فإن جزءًا كبيرًا من هذه المواد المُنبعِثة يكون تراكميًّا، عامًا بعد عام. على عكس ما يتخيَّله مُعظم الناس، فإن العديد من هذه المواد لا تتحلَّل أو تُصبح آمِنة بعد فترةٍ من الزمن، بل إنها تُضيف عبئًا مُتزايدًا، وأحيانًا مُستمرًّا، إلى عبْء السُّمية لكل واحدٍ منَّا.

يُعتبر هذا التدفُّق الكيميائي، إلى حدٍّ بعيد، هو أكبر تأثير للبشرية على حياتنا وعلى كل أشكال الحياة. لقد حدث هذا فقط في المائة وخمسين عامًا الماضية، وبخاصة في آخر خمسين عامًا. أما قبل ذلك، فلم يتعرَّض أيٌّ من أسلافنا لاعتداءٍ سامٍّ على مثل هذا النطاق. يُمكن القول إنَّ هذا التهديد الذي يَحيق بوجودنا هو أكثر التهديدات التي يستخفُّ بها، والأقل بحثًا وفهمًا بين جميع التهديدات التي يُواجهها البشر في القرن الحادي والعشرين.

ولأول مرة في تاريخ الأرض، يقوم نوع واحد — نحن البشر — بتسميم الكوكب بأكمله.

الفيضان العظيم

منذ سبعينيات القرن العشرين، كشف العِلم تدريجيًّا عن صورة مُقلقة للتلوث الكيميائي البشري الصُّنع الذي يزحف بلا هوادة حول الأرض متغلغلًا في الماء والهواء والتربة والحياة البرية والأسماك والغذاء والتجارة والناس وحتى في جيناتنا نفسها (على سبيل المثال، انظر لوجاناثان وكوان سينج لام، ٢٠١٤).

يَكتشف الباحثون موادَّ سامة من صُنع الإنسان تتسبَّب في تفشِّي سرطان الجلد، موجودة في طبقة الستراتوسفير (وكالة حماية البيئة الأمريكية، ٢٠١٤) وصولًا إلى قمَّةِ جبل إفرست (يوه ولانجلي تيرنباه، ٢٠١٠)، حيث أصبحت الثلوج الجديدة شديدةَ التلوُّث بحيث لا يُمكن شُربها، وغابة الأمازون (مالم، ١٩٩٨)، وأقاصي الجزُر المرجانية (أومان وآخرون، ١٩٩٧)، وقاع البحار في المُنحدَرات القارِّية (بيرن وآخرون، ١٩٨٠)، وأعماق

المحيطات حيث اكتُشِفَ أن الحبَّار الموجود على بعد أكثر من ألف قامة في قاع المياه مُلوَّثٌ بالمواد الكيميائية المُسَرطِنَة، ومصدرها اللوازم المنزلية (مركز الشمال الشرقي لعلوم المصائد، ٢٠٠٨). أي من أعالي القطب الشمالي (كالدر، غير مؤرَّخ؛ بروفييري وبيروني، ٢٠٠٥) إلى العُزلة البِكْر للقارة القطبية الجنوبية (كونكل، ٢٠١٢؛ الشعبة المَعنية بالمنطقة القطبية الجنوبية بأستراليا، ٢٠١٢؛ فوكو وآخرون، ٢٠٠٩). ومن سحابة السموم والجُسيمات القذِرة ذات اللون الرمادي والبُنِّي التي استقرَّت عبر سماء آسيا الصناعية بدايةً من مكة إلى نيودلهي وصولًا إلى بكين (مركز السحب والكيمياء والمناخ التابع لبرنامج الأُمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٢)، وتَنتشِر الآن لتُغطِّي نصف الكرة الشمالي بأكمله ومعظم سكَّان العالَم معه، إلى المياه شديدة التلوُّث التي تُشكِّل أساس مدن العالَم الكبرى (كورودا وفوكوشي، ٢٠٠٨؛ فان ويك، ٢٠١٣؛ مجلة «تايمز أوف إنديا»، ٢٠١٠) وتُستخدَم في مُستلزمات مياه الشرب المنزلية (على سبيل المثال، انظر مجموعة العمل البيئية، ٢٠١٠).

يَعثُر الباحثون باستمرار على المواد الكيميائية السامة التي يَصنعها الإنسان في الطيور (موير وآخرون، ٢٠٠٢)، والأسماك (الهيئة البريطانية لأسماك البحار، ٢٠١٣)، والحيتان (موسنر وبالشميتر، ١٩٩٧)، وحيوانات الفقمة (روس وآخرون، ٢٠٠٤)، والدِّبَبة القطبية (دييتز وآخرون، ٢٠١٢)، وغيرها من أشكال الحياة التي لم تكن متَّصلة بالبشر بأي شكلٍ من الأشكال، وكذا في كل سلسلة الغذاء العالَمية (برو-راسموسين، ١٩٩٦). ويعتقد العُلماء أن هذه الكائنات والمناطق النائية قد أصبحت مُلوَّثة بسبب ما يُعرَف باسم «تأثير الجندب» (أو التقطير العالمي)، حيث تَنتقل فيه الملوِّثات العضوية الثابتة المُتطايرة حول الكوكب في دوراتٍ متعاقِبة من التكثيف وإعادة التبخير (سيمينا ولامل، ٢٠٠٥). أما الوسيلة الأخرى التي تنشُر التلوث في جميع أنحاء العالم فهي الكتلة البلاستيكية التي تُلوِّث محيطات العالم حاليًّا، فقد اكتشَفَ الباحثون أن بعض السموم المُعمِّرة التي صنعها الإنسان يُمكنها أن تلتصِق بالجزيئات البلاستيكية الصغيرة؛ ومن ثمَّ تنتقِل بِحُرِّية أينما تأخذُها تيارات المحيط (ريوس وآخرون، ٢٠٠٧).

في أوائل عام ٢٠١٦، اجتمَعَت مائة حكومة وطنية في كوالالمبور بماليزيا، لمناقشة أحد التطوُّرات الكيميائية التي تُنذر بالخطر؛ ألا وهو الفقدان السريع لنحْل العسل والملقِّحات الأخرى في العالَم بسبب التلوُّث العالمي بمبيدات الآفات. أصدر المُنتدى الحكومي الدولي للعلوم والسياسات المَعني بالتنوُّع البيولوجي وخدمات النُّظم الإيكولوجية، وهي منظمة

مستقلة تضمُّ في عضويتها ١٢٤ دولة، أول تقييم عالَمي للأضرار التي لحِقَت بالنحل والطيور والخفافيش والخنافس والعثِّ والفراشات وغيرها من الكائنات التي تَحمل حبوب اللقاح الضرورية لإخصاب أكثر من ثلاثة أرباع المحاصيل الغذائية الرئيسية في العالَم و٩٠٪ من النباتات البرية المُزهرة. وجدت الدراسة أن الاعتماد البشري على الملقِّحات يَتزايد، وأنه قد تضاعف بثلاث مرَّات في نصف القرن الماضي. من بين ٢٠ ألف نوع من حشرات التلقيح المعروفة، يُوجَد نوعان من بين كلٍّ خمسة أنواعٍ من حشرات التلقيح (مثل النحل والفراشات) ونوع واحد من بين كل ستَّةٍ من فقاريات التلقيح (مثل الخفافيش والطيور الطنَّانة) في طريقِها إلى الانقراض على مُستوى العالَم. وعلى الرغم من أن المبيدات هي السبب الرئيسي في ذلك، فإن فقدان المَوائل وتغيُّر المناخ ضالعان في الأمر أيضًا. وقال دينيس فان إنجلزدورب من جامعة ماريلاند لوسائل الإعلام: «كلُّ شيءٍ سيَنهار إذا خرجت المُلقِّحات من اللعبة. إذا كُنا نُريد أن نقول إننا قادِرُون على إطعام العالَم في عام ٢٠٥٠، فإنَّ المُلقِّحات ستكون جزءًا من ذلك» (مجلة «ماذربورد»، ٢٠١٦).

عندما كتب بوب ديلان في أغنيته «أهارد رين إيز جَنَا فول» في عام ١٩٦٢، «في مكان تُلوِّث فيه رصاصات السُّم مياهَهم ...» كان يتنبَّأ بتهديدٍ عالَمي قد نشأ من مبيدات الآفات الزراعية على أنظمة المياه العذبة في العالَم. في دراسة عن المياه السطحية التي تُغطِّي ٧٣ دولة، وجد سيباستيان ستيل ورالف شولتز من جامعة كوبلنز لانداو في نحو ٦٠٠٠ حالة في جميع أنحاء العالَم أن محتوى مُبيدات الآفات الموجود في الأنهار والرواسب قد تجاوَزَ المُستويات الآمِنة بأكثر من الضعف؛ ومن ثمَّ قالا: «لذا فإنَّ السلامة البيولوجية للموارد المائية العالَمية في خطر كبير.» علاوةً على ذلك «تطعَنُ نتائجنا بشكلٍ جدِّي في مدى فاعلية تقييمات المخاطر وإجراءات المكافَحة التنظيمية الحالية الخاصَّة بالمبيدات الحشرية على مُستوى العالم» (ستيل وشولتز، ٢٠١٥).

إن الصورة التي تُكوِّنها الآلاف من التقارير العِلمية عن كوكب الأرض هي أنه لا يُوجَد فعليًّا منطقة واحدة على كوكب الأرض، بما في ذلك المناطق النائية، تَخلُو من الملوِّثات البشرية التي تُفسد «جميع أشكال الحياة» على الكوكب سواء بصورةٍ مباشرة أو غير مباشِرة. كما رأينا في الفصل الثاني، فحتى المخلوقات المُنتشِرة على نطاقٍ واسع، مثل الضفادع ونحْل العسل والمرجان المُكَوِّنُ للشُّعَب المرجانية والخنافس والحبَّار الذي يعيش في أعماق البحار تتأثَّر بهذا التسمُّم العالَمي؛ ومن ثمَّ فالكثير منها مُعرَّض لخطر الانقراض.

المشكلات الصحية

لا نُستثنَى نحن البشر من المخاطر سالفة الذكر؛ إذ تَتراكم الدلائل في عشرات الآلاف من تقارير الأبحاث العلمية التي خضَعَت لمراجعة الأقران (وهو ما يعني أنها جديرة بالثقة) على أننا (وكذا أحفادنا، ولباقي الزمن على الأرجح) مُعرَّضُون للخطر من الفيضان السامِّ الذي تسبَّبنا نحن فيه. وعلى الرغم من هذه الأدلَّة الصارخة، يظلُّ عامَّةُ الناس في معظم البلدان غير واعِين إلى حدٍّ كبير، بما يُفْعَلُ بهم. والسبب ذو شقَّين؛ الأول، هو أن مُعظَم هذه التقارير تكون مدفونةً في المجلَّات العلمية، ومكتوبة باللغة الصعبة وغير المفهومة التي يَستخدِمها المُتخصِّصُون. وقد يَسمع عامَّةُ الناس قليلًا عن فئةٍ مُعينة من المواد الكيميائية التي تُثير القلق، مثل المبيدات الحشرية والمواد المُضافة للأغذية أو السموم الصناعية الفائقة التي تُعرَف باسم «الملوثات العضوية الثابتة» (اتفاقية استكهولم، ٢٠١٣أ)، أو «تلوُّث الهواء» عامة. ومع ذلك، لا تُمثِّل هذه سوى أجزاء قليلة وضئيلة في صورةٍ أكبر بكثير ترسُمها المؤلَّفات العلمية حاليًّا لعشرات الآلاف من الموادِّ الضارة المُحتمَلة التي تُنشَر في جميع أنحاء العالم. والشقُّ الثاني هو أن نِسبة المواد الكيميائية التي خضعت للاختبار الجيد من حيث سلامتها على الإنسان، نسبة صغيرة جدًّا، ولا يُعرَف شيء عن سُمِّيتها عند تفاعُلها مع مواد أخرى، طبيعية كانت أو اصطناعية، في بيئتنا المعيشية اليومية وفي طعامنا أو أجسامنا.

تكشف الاختبارات في جميع أنحاء العالَم أن الشخص العادي في الوقت الحاضر عبارة عن موقع مُلَوَّث يَمشي على قدَمَين، فقد يَحمل مواطنو المُجتمَعات المتقدِّمة عدة مئات من المواد الكيميائية الصناعية في أنسجة الجسم أو الدم أو العظام في أي وقت (ثورنتون وآخرون، ٢٠٠٢؛ أنستاوت وآخرون، ٢٠١٠؛ رويز، ٢٠١٠). تُجري مراكز مكافحة الأمراض في الولايات المتحدة، على سبيل المثال، مسحًا دوريًّا لـ ٢١٢ مادة ضارة، وتجد العديد منها موجودة في دم أو بَول مُعظَم الأمريكيِّين الذين تختبرهم، والكثير منها موجود بنِسَبٍ ضَخمة (مراكز مكافحة الأمراض في الولايات المتحدة، ٢٠١٤).

حدَّدت مجموعة العمل البيئية الأمريكية في اختبارات مُستقلَّة، ٤١٤ نوعًا من السُّموم الصناعية في ١٨٦ شخصًا يتراوَحُون بين حديثي الولادة والأجداد. كما عُثرَ على ٢١٢ مادة كيميائية صناعية، بما في ذلك الديوكسينات ومُثبِّطات اللهَب والمواد المُسرطنة المعروفة في دم الأطفال حديثي الولادة من مجموعات الأقليات العِرقية، الذين عانَوا من التلوُّث أثناء وجودهم في أرحام أمَّهاتهم (مجموعة العمل البيئية، ٢٠٠٩). وقد أثارت هذه النتائج قلق

علماء الطبِّ على المستوى الدولي لدرجة أنهم شرَعُوا في إجراء اختبارٍ طُولي على نحو ثلاثة أرباع مليون طفل في سبعة بلدان. والهدَف من ذلك هو رصْد ما يحمِلُه جسم الطفل من المواد الكيميائية ومُحاوَلة تحديد مدى ارتباطها من عدَمِه بأيِّ مشكلاتٍ صحية قد يُعاني منها لاحقًا. ظلَّ هذا الاختبار قائمًا على مدار عشرين عامًا، ولكن من غير المُتوقَّع ظهور نتائج واضحة حتى مُنتصَف العقد الثاني من القرن الحادي والعشرين.

واليوم، لا يكاد حديثي الولادة يتمتَّعُون بالتقاط أنفاسهم الأولى بسبب التلوُّث الذي لا يتوقَّف. أفادَت مُنظَّمة الصحة العالمية أنه وُجِدَ أن لبن الأمِّ مُلوَّث بما يصلُ إلى اثنتين وعشرين مادة ضارة من مُبيدات الآفات والمواد الكيميائية المُستخدَمة في الصناعة في أكثر من سبعين دولةٍ حول العالَم، بما في ذلك أمريكا، وخمس عشرة دولة أوروبية، والبرازيل والصين وروسيا والهند وأستراليا والعديد من البلدان الأفريقية والآسيوية (اتفاقية استكهولم، ٢٠١٣ب). وقد ذُكِرَ تلوُّث لبن الأم بالمواد الكيميائية الصناعية في المؤلَّفات العلمية منذ خمسينيات القرن العشرين، ولكن استمرَّ معدَّل حدوثِه في الارتفاع على المستوى العالَمي وفي كل بلدٍ على حِدة حتى القرن الحادي والعشرين، دون إشاراتٍ على تراجُعه، سوى القليل. ففي حين تُظهر الاختبارات أنه قد يكون هناك تراجُع في مستويات مادة كيميائية بعَينها (مثل مبيدات الآفات المحظورة دي دي تي)، فهناك العديد من المواد الكيميائية الجديدة (مثل مُثبِّطات اللهَب والمواد «الحافظة») التي تظهر لتحلَّ محلَّها. في الواقع، تَستخدِم بعض الهيئات الصحية الآن مُعدَّل وجود تسمُّم في لبن الأم كمؤشِّرٍ على مستوى التسمُّم في السكَّان ككل. وهو ما يُعطينا فكرةً عن مدى تعقيد مُشكلة حماية الأطفال في القرن الحادي والعشرين من السموم الاصطناعية التي يتسبَّب فيها الإنسان. أما بالنسبة لمن قد يَلجئون لاستخدام حليب الأطفال المُجفَّف بدلًا من حليب الأم؛ فإنَّ الأنباء التي تُفيد بأن جميع أنواع حليب الأطفال المُجفَّف التجارية الأمريكية التي تمَّ اختبارُها، ملوَّثة بوقود الصواريخ (شارب، ٢٠٠٩)، وأن الصين قامت بإعدام اثنين من المُديرين التنفيذيِّين بإحدى شركات إنتاج الحليب بتُهمة إضافة مادة الميلامين البلاستيكية الصناعية إلى حليب الأطفال المُجفَّف (فوستر، ٢٠١١) تجعل استخدامه كبديلٍ للبن الأمِّ أمرًا غير مطمئن. الأمر الذي لا بدَّ من وضعِهِ في الاعتبار هو أنه، ولأكثر من مليون سنة، كان الأطفال يُولَدون في هذا العالم ويَكبُرون ويترعرعُون دون التعرُّض إلى السموم الصناعية. ولكن هذا كله قد تغيَّر منذ أربعينيَّات القرن الماضي بصورةٍ جذرية، فعمليًّا،

يَحتوي الشراب الأول لكلِّ طفلٍ يُولَد على كوكب الأرض اليوم على مواد كيميائية من صنع الإنسان.

والوضع لا يتحسَّن؛ فعلى سبيل المثال، صرَّحَت حكومة ولاية كاليفورنيا أن «المزيد والمزيد من العلماء واختصاصيي السموم يَكتشفون «موادَّ كيميائيةً جديدة مُثيرة للقلق».» أظهرت الدراسات الحديثة أن بعض هذه المواد الكيميائية يُمكن أن تُسبِّب خللًا في الغدد الصمَّاء، وهو ما يَعني أنها تَمنع أو تُشوِّه الإشارات الطبيعية التي تُرسِلها هرموناتنا إلى الجسم، ويُمكن أن تتسبَّب في هذه التأثيرات بكميَّاتٍ لا تذكر، على مُستوى جزءٍ لكل مليار أو لكل تريليون جزء. كما يُمكن أن تُورَّث تأثيرات هذه المواد الكيميائية عبر الأجيال؛ فقد وجد العلماء أنه عندما تتعرَّض حيوانات المُختبَر وهي أجنَّة لهذه المواد، لا تَنتقِل التأثيرات إليها فقط، بل إلى نسلِها أيضًا على مدار عدة أجيال قادمة (مانيكام وآخرون، ٢٠١٣). بالإضافة إلى ذلك، يُساور العلماء القلق بشأن الآثار غير المعروفة للتعرُّض إلى مزيج من هذه المواد الكيميائية الناشئة المثيرة للقلق، أو المواد الكيميائية الأخرى (إدارة كاليفورنيا للرقابة على المواد السامة، والمواد الكيميائية الناشئة المثيرة للقلق، ٢٠٠٧).

يُعد الإنتاج الصناعي الحديث لإمدادات الغذاء مصدرًا يوميًّا رئيسيًّا للسموم لغالبية الناس. وفقًا لوكالة حماية البيئة الأمريكية، يتمُّ استخدام نحو ٤٠٠ ألف طنٍّ من المبيدات الحشرية لزراعة الطعام في البلاد كل عام. وبما أن أمريكا تستخدم نحو ٢٢٪ من مبيدات الآفات في العالم، فإن هذا يجعل نسبة الاستخدام العالَمي للسموم المخصَّصة لمجال الزراعة وحدَها حوالي ١٫٨ مليون طن (وكالة حماية البيئة الأمريكية، ٢٠١٣). وقد ثبَت بوضوحٍ وجود هذه السموم لدى المستهلِكين من خلال التأثير العالَمي للمبيدات الحشرية الموجود في لبَن الأم، وكذا في دم الرُّضَّع. ومع ذلك؛ فبالإضافة إلى استخدام نحو ٢٠٠٠ مادة كيميائية في زراعة الغذاء في المزارع، تُستَخدَم ٤٠٠٠ مادة كيميائية أُخرى، على الأقل، خلال عملية تخزين الطعام ومعالجته، على هيئة إضافاتٍ أو مواد حافظة أو المواد والحاويات التي تُستخدَم لتعبئة وتغليف الأغذية (مونكي وآخرون، ٢٠١٤). ولقد أعرب العلماء عن قلقِهم من أن العديد من هذه المواد، سواء كل مادة على حِدَة أو كلها مُجتمعة، قد يَثبُت أنها ضارة بصحة الإنسان على المدى الطويل (موقع ساينس ديلي، ٢٠١٤). وبينما سيُصاب مُعظَم الآباء بالصدمة عندما يَعلمون أنهم يُطعمون الوقود الأحفوري لأطفالهم؛ فإن العديد من الصبغات اللونية الزاهية التي تُستخدَم في صناعة المواد الغذائية مُشتقَّة في الواقع من قطران الفحم أو البترول وقد ثبَت ارتباطها بالعديد من الأمراض مثل

السرطان والتَّلَف الدماغي والاضطرابات التناسُلية (كوبيلوسكي وجيكوبسون، ٢٠١٠). يُعتَبَر تعرُّض الإنسان للمواد الكيميائية الموجودة في السلسلة الغذائية أمرًا لا يُمكن تجنُّبه تقريبًا، ومستمرًّا مدى الحياة. فحتى النظام الغذائي الذي يَعتمد على الغذاء المَزروع في المنزل، يكون عُرضةً لتلوث الهواء والماء والتربة، في حين أن الحيوانات البرية والأسماك ملوَّثة على نطاقٍ واسع الآن.

من أولى الأشياء التي تفعلُها المُراهَقات العصريات هي استخدام مُستحضِرات التجميل ومنتَجات «العناية بالجسم». وبذلك، فإنها تُعرِّض جهازها التناسُلي دون قصدٍ لمجموعة من المواد الكيميائية التي يَرتبط بعضها الآن بالاضطرابات الهرمونية والإنجابية، وحتى العُقم وتغيير جنْس الجنين. تقول جامعة تورونتو، والتي تُجري واحدًا من البرامج البحثية الرائدة في العالَم في مجال مُستحضِرات التجميل، إن «التعرُّض إلى العطور والمُنتجات المُعطِّرة الأخرى يُمكن أن يُؤدِّي إلى آثارٍ صحية خطيرة لدى الأفراد المُصابين بالربو أو الحساسية أو الصداع النِّصفي أو الحساسية الكيميائية. تشمل المُنتَجات المُعطِّرة الشائعة، العطور والكولونيا ومنتَجات ما بعد الحلاقة ومُزيلات العرَق والصابون والشامبو ومُثبت الشعر ومُعطِّر الجسم والمكياج والمساحيق ... ومُعطرات الهواء ومُنَعِّمات الأقمشة ومنظفات الغسيل والمُنظِّفات ومُعقِّمات السجاد ومناديل الوجه والشموع (جامعة تورونتو، ٢٠١٣).»

وتضيف الجامعة أن «المواد الكيميائية العطرية قابلة للمشاركة بطبيعتها؛ حيث تتبخَّر المواد الكيميائية في الهواء ويَسهُل لمن حولنا استنشاقُها. تتكوَّن المنتَجات العطرية الحالية من خليطٍ مُعقَّد من المواد الكيميائية التي يُمكن أن تُساهم في التسبُّب في مشكلاتٍ في جودة الهواء في الأماكن المُغلَقة وفي مشكلات صحية.» وعلى وجه الخصوص، قد يؤثر استخدام الأمَّهات للعطور الطيارة على الأجنة أو الأطفال حديثي الولادة، وهي مرحلة نمو شديدة الحساسية. ومثل المواد الكيميائية الموجودة في الغذاء؛ فالعطور بالكاد يُمكن تجنُّبها بالنسبة لغالبية المواطنين في المناطق الحضرية، وكذا دخان التبغ وجميع الأشكال الأخرى لتلوُّث الهواء، فكلُّ ذلك موجود حولنا.

إن تسمُّم البشر هو قضية تخصُّ الحياة بأكملها، بل يمتدُّ تأثيرها لما هو أبعد من ذلك كما تؤكد أحد الأبحاث الأسترالية المُثيرة للاهتمام؛ حيث وجد البحث أنه حتى عندما يموت الإنسان ويُدفَن، ينبعِث من جثته عبء الجسم من السموم الدائمة والمعادن الثقيلة التي تراكمَتْ في الجسم على مدى الحياة، وتعود إلى المياة الجوفية التي تتدفَّق أسفل المدن

الرئيسية — والتي عادةً ما تُستخدَم للشُّرب (دينت، ٢٠٠٢). وبذلك، تستمرُّ سمومنا في العيش وفي التأثير على الآخَرين، حتى بعد وفاتنا.

المخاطر

يقول برنامج الأمم المتحدة للبيئة إنَّ «التعرُّض للمواد الكيميائية السامَّة يُمكن أن يُسبب، أو يُساهم في مجموعةٍ واسعة من الآثار الصحية. وتَشمل هذه الآثار تَهيُّج العين والجلد والجهاز التنفُّسي، وتلَف الأعضاء مثل الدماغ أو الرئتَين أو الكبد أو الكُلى، وتلف الجهاز المناعي أو التنفُّسي أو القلب والأوعية الدموية أو الجهاز العصبي أو التناسُلي أو الغُدَد الصمَّاء، والعيوب الخلقية والأمراض المُزمنة، مثل السرطان والرَّبو والسُّكري. بينما يكون الأطفال والنساء الحوامل والمجموعات الضعيفة الأخرى هم الأكثر ضعفًا وعُرضة للآثار السلبية لهذه المواد» (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠١٣).

يُضيف برنامج الأُمَم المتحدة للبيئة أنه يموت سنويًّا نحو خمسة ملايين شخص ويُصاب ٨٦ مليون شخصٍ بالإعاقة بسبب المواد الكيميائية مباشَرة، وهو ما يجعلها أحد الأسباب الرئيسية للوفاة في العالم، وهي أكثر فتكًا من الملاريا أو فيروس نقص المناعة البشرية أو الإيبولا أو السل، على سبيل المثال. ومع ذلك، فهذا الرقم لا يَعكِس الخسائر الحقيقية بشكلٍ كبير، كما أقرَّت كلٌ من منظمة الصحة العالمية وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة. فهو لا يَشمل، على سبيل المثال، ملايين الوفَيات والإعاقات الأخرى التي تتسبَّب فيها المواد الكيميائية، مثل أمراض السرطان والقلب والسِّمنة والسُّكري والاضطرابات العقلية. كما لا يشمل هذا الرقم الضرَر البطيء الذي قد يُسببه عبء الجسم من السموم التي تراكمَت على مدار حياة الإنسان. أحد أسباب القلق على وجه الخصوص هي كيفية تفاعُل المواد الكيميائية — سواء التفاعل المقصود أو غير المقصود — مع آلاف المُركَّبات الأُخرى في بيئتنا وفيما نتناوله يوميًّا وما سيَنتُج عن ذلك من المليارات من الخلائط السامَّة المُحتمَلة، والتي مُعظمها غير معروف ولم يَخضع للبحث.

قدَّرت منظَّمة الصحَّة العالمية أن ١٢٫٦ مليون شخص يَموتون سنويًّا جرَّاء العيش أو العمل في بيئة غير صحية — تَبلُغ النِّسبة ما يَقرُب من واحدةٍ بين كل أربع حالات وفاة في جميع أنحاء العالم. تعزو المنظمة في تقريرٍ صدَرَ في عام ٢٠١٦ هذه الوفيات إلى

«... تلوُّث الهواء والماء والتربة، والتعرُّض إلى المواد الكيميائية، وتغيُّر المناخ، والأشعة فوق البنفسجية.» وعلاوةً على ذلك، فقد اعتبَرَت المُنظَّمة أنَّ مُعظَم هذه الوفيات يُمكن تفاديها (منظمة الصحة العالمية، ٢٠١٦).

يُعتبَر أحد أكثر الأبعاد المُروِّعة للفيضان الكيميائي العالَمي هو الضرَر الذي يُلحقُه بالأطفال، دون أن يكون لهم أيُّ حيلةٍ في ذلك؛ فالوفيات التي أشارت إليها منظَّمة الصحة العالَمية، كان من بينها ١٫٧ مليون طفل على الأقل. كتب فيليب جراندجين وفيليب لاندريجان، وهما أستاذان بجامعة هارفارد، في مجلة «لانسيت» عام ٢٠١٤ مُعلِّقَين على جانبٍ واحد فقط من هذا الضرر — ألا وهو تلَف الدماغ — يقولان:

> تؤثِّر الإعاقات التي تُصيب النموَّ العصبي، بما في ذلك التوحُّد، واضطرابات نقص الانتباه وفرْط النشاط وعُسْر القراءة، والإعاقات الإدراكية الأُخرى على ملايين الأطفال في جميع أنحاء العالَم، وكما يبدو، بعض التشخيصات في تزايُد. تُعدُّ المواد الكيميائية الصناعية التي تُصيب الدماغ وهو في طَور النمو من ضمن الأسباب المعروفة لهذا الارتفاع في مُعدَّل الانتشار. قُمنا بدراسة منهجية في عام ٢٠٠٦، وحدَّدنا خمس مواد كيميائية صناعية كمواد سُمية عصبية تُؤثِّر على النمو العصبي؛ الرصاص، وميثيل الزئبق، ومركَّبات ثنائيات الفينيل المُتعدد الكلور، والتولوين. منذ عام ٢٠٠٦، وثَّقَت الدراسات الوبائية ستة مواد سُمية عَصبية أُخرى تُؤثِّر على النموِّ العصبي؛ ألا وهي، المنجنيز، والفلوريد، والكلوربيريفوس، وثنائي كلورو ثنائي فينيل ثلاثي كلورو الإيثان (دي دي تي)، ورباعي كلورو الإيثيلين، والإثيرات ثنائية الفينيل المُتعدِّدة البروم. كما أننا نَفترض أنَّ هناك المزيد من المواد السُّميَّة العصبية التى لا تزال غير مكتشَفة. للسيطرة على الجائحة السُّمية العصبية التي تُؤثِّر على النمو العصبي، نَقترح استراتيجية وقائية عالَمية. لا يجِب افتراض أن المواد الكيميائية التي لم تُختبَر آمنة لنموِّ الدماغ، ولذلك يجِب اختبار المواد الكيميائية المُستخدَمة حاليًّا وجميع المواد الكيميائية الجديدة، لاكتِشاف ما إن كانت موادَّ سُميَّة عصبية أم لا. (جراندجين ولاندريجان، ٢٠١٤)

قد يُؤثِّر خللُ الدماغ على العديد من الناس في المجتمع الحديث؛ فقد وجَدَت الدراسات الحديثة التي قامت بها كلية هارفارد للصحة العامة ومُختبر لورانس بيركلي الوطني

أنَّ الأشخاص في المباني المُعرَّضين لـ ٤٠٠ جزء في المليون من غاز ثاني أكسيد الكربون الموجود في الهواء الذي يتنفَّسُونه، بالإضافة إلى المُركَّبات العُضوية المُتطايرة (من المنتجات البلاستيكية والمفروشات وما إلى ذلك) كانت مُعدَّلات ذكائهم وقُدراتِهم على صُنع القرار أقلَّ بكثيرٍ من أولئك الذين يَتنفَّسون الهواء النَّقي. وجدت الدراسة التي أجرَتْها هارفارد أن الأشخاص الذين يتنفَّسُون الهواء النَّقي، قد سجَّلُوا درجاتٍ إدراكية أعلى بنسبة ٦١٪ إلى ١٠١٪ (آلين وآخرون، ٢٠١٥). لقد طُبِّقَت هذه الدراسات على الهواء الداخِلي المُلوَّث، ولكن مع زيادة مُستويات ثاني أكسيد الكربون التي تفوق ٤٠٠ جزء في المليون في الهواء الطَّلق الآن، فإن ذلك يُنذِر بخطر أن يُصبح الغلاف الجوي بمثابة تهديدٍ للذكاء البشري.

تُشير الأبحاث الطبية إلى زيادات غير مُفسَّرة في الحالات المَرَضية التي كانت نادِرة في الماضي، والتي يَميل العُلماء العصريُّون بشكلٍ كبير إلى ربط تزايُدها المُفاجيء، جزئيًّا، بتعرُّض البشرية المُتواصِل والمُتعدِّد إلى المواد الكيميائية. وفقًا لديفيد كاربنتر من جامعة ولاية نيويورك، يُمكن أن يكون تأثير هذه الخلائط أسوأ بكثيرٍ من تأثير كلِّ مادة كيميائية على حِدَة على جسم الإنسان (كاربنتر وآخرون، ٢٠٠٢أ). وتَشمل آثارها اضطرابات النمو والعَجز الجِنسي (بما في ذلك العُقم)، وأمراض الأعصاب والدِّماغ والعِظام (بما في ذلك حالات التوحُّد، والاكتئاب، ومرض باركنسون، وألزهايمر)، والسَّرَطان وأمراض القلب. وجدت دراسة دولية كبيرة أُجريَت على ٨٥ مادة كيميائية مُشتبَه بها أنه حتى الجرعات المُنخفِضة من المواد الكيميائية غير الضارة نسبيًّا قد تُؤدِّي إلى الإصابة بالسرطان عندما يَختلط بعضها ببعضٍ في النظام الغذائي أو البيئة المَعيشية (جودسون وآخرون، ٢٠١٥). ودعا العلماء إلى إجراء مُراجَعةٍ شاملة لتنظيم استخدام المواد الكيميائية الخاص بالتعرُّض التراكمي للإنسان لمواد مُسرطنة مُحتمَلة.

هناك أيضًا أدلة متزايدة تربط بين جائحة السِّمنة العالَمية وآثار المواد الكيميائية التي تُسبِّب خللًا في الغدد الصماء، والتي تُشوِّه أنظمة تخزين وتوزيع الطاقة في الجسم (بورتا ولي، ٢٠١٢). حذَّرت كلٌّ من مُنظَّمة الصحة العالمية وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة في دراسة استقصائية للعِلم الحديث، من أن الاضطرابات التناسُلية وغيرها من الاضطرابات الهرمونية آخذةٌ في الارتفاع على مُستوى العالَم، وأنه وفقًا للدراسات المُختبَرية، تَرتبِط المواد التي من صُنعِ الإنسان بالتسبُّب في ذلك بشكلٍ مُتزايد، وأن حجم المُشكلة كبير وربما لا يَحظى بالاهتمام الكافي (منظَّمة الصحة العالمية، ٢٠١٢). فقد أصبح انخفاضُ عدد الحيوانات المنوية لدى الذكور، وانخفاض الخُصوبة لدى الإناث، وتشوُّهات الأعضاء

التناسُلية، والتغيُّرات في الجنس والمَيل الجنسي كله مُرتبطًا الآن بالمواد الكيميائية التي تُسبِّب خللًا في الغدد الصمَّاء. كما ذكرنا سابقًا، هناك أدلَّة مُتزايدة على أن آثار تسمُّم أحد الوالدَين قد تنتقِل إلى أطفالهما وأحفادهما لعدَّة أجيال، بفعل الجينات (هوو وآخرون، ٢٠١١).

علاوة على ذلك، قد يَرتبط فيضان السُّميَّات بمجموعةٍ من الأمراض والحالات الحديثة وغير المعروفة سابقًا، من بينها الحساسية الكيميائية المُتعدِّدة (إم سي إس)، ومُتلازمة حرب الخليج، ومُتلازمة الشخص المُتيبِّس، ومُتلازمة القولون العَصبي (آي بي إس)، ومُتلازمة التقيُّؤ الدَّوري (سي في إس)، وفرط الحساسية الكهرومغناطيسية، ومُتلازمة التعب المُزمن (سي إف إس)، واضطراب قُصور الانتباه وفرْط الحركة. هذه هي الحالات، أو الأمراض في الواقع، التي لا يُوجد لدى الأطباء تفسيرٌ لها حتَّى الآن. ومع ذلك، فمَيل بعضِ الأطباء إلى إلقاء «اللوم على المريض» من خلال عزو هذه الحالات إلى الحالة العَقلية أو الوراثية، بدلًا من البحث الحثيث عن السبب، لا يُساعد على مُعالجة الوضْع (كيرماير وآخرون، ٢٠٠٤).

هناك نُقطتان أساسيَّتان تَخُصَّان الفيضان الكيميائي الحادث على مُستوى كوكب الأرض. أولًا أنه أمر جديد تمامًا، كانت بدايتُه مع الثورة الصناعية في أواخر القرن التاسع عشر، ولكنه اتَّسع بشكلٍ كبير في أعقاب الحربَين العالميَّتَين اللتَين استُخدمت فيهما المواد الكيميائية على نطاقٍ واسع في الذخائر. ثم انفجَر بجدية مُقلِقة في السنوات الخمسين الماضية، وحقق تصاعُدًا جديدًا في أوائل القرن العشرين. إنه أمر لم يُواجهه أسلافنا أبدًا، ومن ثمَّ يَجعلنا نَفتقِر إلى أيِّ تكيُّفات وقائية كان يُمكن أن تتطوَّر نتيجة التعرُّض المُستمر للسموم.

ثانيًا: أنه يُمكن في أغلب الأحوال الحيلولة دون حدوثه. فهو ليس أمرًا قسريًّا، بل إنه نتيجة ثانوية غير مرغوب فيها للنموِّ الاقتصادي. وعلى الرغم من أن الصناعات والمصالح القوية هي ما يُحرك هذا الأمر، فما زال المواطنون والمُستهلكون وحكوماتهم يتمتَّعون بإمكانية وحقوق المطالبة بتقويض أو إنهاء هذا الفيضان الكيميائي السام وتشجيع الصناعة على تقديم منتَجات وتبنِّي أنظمة إنتاج أكثر أمانًا وصحَّة.

إنَّ المشكلة هي ما إذا كان الإنسان الحكيم سيَختار الاستمرار في تسميم نفسه وأطفاله والعالم أم لا.

الفشل الرقابي

على الرغم من حقيقة أن نحو ٢٠٠٠ مادة كيميائية يتمُّ إطلاقها في الأسواق العالَمية سنويًّا، إلا أنَّ مُعظَمها لم يَخضع لفحص الصحة والسلامة أو الفحص البيئي المناسِب، خاصة من حيث تأثيرها على الرُّضَّع والأطفال الصغار. فشلت القوانين التنظيمية حتى الآن في تحقيق أي تقويضٍ جادٍّ لهذا الفيضان السام؛ إذ لم يُحظَر دوليًّا سوى ٢١ من أصل ١٤٤ ألف مادة كيميائية معروفة، وهو ما لم يَمنع استخدامها. وبمُعدَّل التقدُّم هذا، سنَستغرِق أكثر من ٥٠ ألف سنة لتحديد وحظْر أو تقييد جميع المواد الكيميائية التي تضرُّنا. وحتَّى عندئذ، فلن يُطبَّق الحظر إلا في حفنةٍ من الدول التي تتمتَّع بالرقابة التنظيمية الجيدة، ولن يَحمي ذلك نظام كوكب الأرض ولا البشرية ككل. من الواضِح أن التشريعات الوطنية لا تُقدِّم سوى القليل من الحلول لِما يُعتبَر الآن مشكلةً عالَمية خارجة عن السيطرة.

علاوةً على ذلك، تُنقَل الصناعة الكيميائية من العالَم المُتقدِّم (الذي تخضع فيه إلى الرقابة الجيدة، والذي يُراعي تطبيق معاييره الأخلاقية) إلى البلدان النامية، في آسيا على وجه الخصوص، لتكون إلى حدٍّ كبير خارج نطاق الأُطر الأخلاقية أو طائلة القانون. ومع ذلك، تعود الانبعاثات السامة الناتجة عن تلك الصناعة إلى المواطنين في البلدان التي تخضع للرقابة الجيدة عن طريق الرياح، والمياه، والطعام، والحياة البرية، والسلع الاستهلاكية، والمُنتجات الصناعية، والناس. خلاصة القول هي أنه لا يهمُّ مدى جودة التشريعات واللوائح المطبَّقة في بلدك، فأنت وعائلتك لا زلتم مُعرَّضين لفيضان عالَمي مُتزايد من السموم التي لا يُمكن حتى لحمية غذائية حذِرة ولا لخياراتٍ استهلاكية عقلانية أن تَحميَك بشكلٍ كامل منها.

دقَّت عالِمة الأحياء الأمريكية ريتشيل كارسون ناقوس الخطر داعية العالَم للانتِباه إلى مخاطر التلوُّث الكيميائي عندما نشَرَت كتابها «الربيع الصامت» في عام ١٩٦٢، والذي حذَّرت فيه على وجه التحديد من تأثير بعض مبيدات الآفات الثابتة المُقاوِمة للتحلُّل المُستخدَمة في الزراعة. منذ صدور كتابها، ازداد حجم استخدام المبيدات في جميع أنحاء العالَم بثلاثين مرة، ووصَل إلى نحو أربعة ملايين طنٍّ سنويًّا في منتصَف عام ٢٠١٠. منذ بداية العصر الكيميائي الحديث، كانت هناك سلسلة من الكوارث الكيميائية البارِزة، مثل: ميناماتا، منطقة لاف كنال، كارثة سيفيزو، وبوبال، وفليكسبورو، وانفِجار أوباو في

ألمانيا، وكارثة تولوز، وهينكلي، وولاية تكساس، وانفجار جيلين، وتيانجين. تعكس معظم هذه الكوارث نمطًا مألوفًا من المواجهة غير الفعالة بين المواطِنين الغاضِبين من جهة، والصناعة والجهات الرقابية من جهة أخرى، والتي انطوَت على معارك قانونية طويلة لم تُحقِّق العدالة لأحد. ونتيجة لطبيعتها الدراماتيكية والمحلية، تَعمل هذه الأحداث على صرْف الانتباه عن الصورة الأكبر والأشدَّ خبثًا؛ ألا وهي الفيضان العالَمي السام الذي يجتاح الكوكب بأكمله.

غالبًا ما يدَّعي الكيميائيُّون وصانعو المواد الكيميائية أن مُنتجاتهم «آمنة»؛ وذلك لأن التعرُّض الفردي (في مُنتَج بعينه مثلًا، مثل وجبة من الطعام) لها يكون مُنخفِضًا جدًّا بحيث لا يَنتُج عنه جرعة سامَّة، وهي نظرية كان أول من طرحها هو باحث العصور الوسطى باراسيلسوس في القرن السادس عشر. هذه الحجَّة المُتعلِّقة «بالجرعة» ماكرة، إن لم تكن مُخادِعة — كما يَعرف الكيميائيون المُعاصِرون جيدًا — للأسباب التالية:

- تستهدف مُعظم المواد الكيميائية مُستقبِلًا أو مُستقبلاتٍ معيَّنة في خلايا الجسم لتُسبِّب الضرر. قد لا يكون هناك مادة كيميائية واحدة، ولكن المئات أو حتى الآلاف من المواد الكيميائية المختلفة التي تستهدف جميعها المُستَقبِل نفسه، لذلك قد تُساهم مادة مُعيَّنة بجزءٍ غير معروف في جرعة سامَّة شاملة، وهو ما لا يَجعلها «آمنة».
- يُمكن لجرعاتٍ صغيرة وفردية من المواد الكيميائية مجهولة السُّمية أن تتَّحِد مع موادَّ أُخرى في الماء أو الهواء أو الطعام أو جسم الإنسان وتُكَوِّنُ سمًّا. لا يُمكن لأي مُصَنِّع أن يُؤكِّد بصدقٍ أن هذا لن يَحدُث لمنتَجاتهم.
- السُّمية الكيميائية تَعتمِد على كلٍّ من الجرعة وطول الفترة الزمنية التي يتعرَّض الإنسان لها. في حالة المواد الكيميائية الثابتة والمعادن الثَّقيلة، قد يحدُث هذا التعرُّض على مدار أيامٍ أو شهور أو سنوات أو حتى مدى الحياة في بعضِ الحالات. ومن ثمَّ قد تتراكَم الجرعات الصغيرة وتُكَوِّنُ جرعات سامة.
- تُقاس معظم السُّمية الكيميائية حتى الآن على أساس الدراسات التي تُجرى على الذكور البالِغة التي تتعرَّض لتلك المواد. ومن ثمَّ فالرُّضَّع والأطفال الصغار الذين يستخدمون كميةً أكبر من الماء والغذاء والهواء لوزن جسمِهم، هم أكثر عُرضة من البالغين لتلقِّي جرعةٍ سامَّة.

المواد الكيميائية والمعادن قيِّمة ومفيدة للغاية، وهي ذات نفع عظيم، وتُنقِذ الكثير من الأرواح وتُوفر الكثير من المال. لا أحد يقترح أن تُحظَر جميعها، ولكن قد تذهب قيمتُها هباءً إذا استمرَّ هذا الانبعاث الشامل بوتيرته الحالية غير المنضبطة وغير الخاضعة للرقابة وغير المنظَّمة وغير المعقولة، وكذا إذا استمرَّت نسبة التشبُّع الكوكبي دون تغيير.

الانقراض الكيميائي

قبل مليارَي سنة، أدَّى إنتاج سكان الأرض المُفرِط لمادة كيميائية سامَّة بعينها إلى انقِراضات ضخمة وهدَّد بإبادة جميع أشكال الحياة. كانت تلك المادة الكيميائية هي الأكسجين، والتي كانت تُفرزها البكتيريا الزرقاء — التي كانت تُسيطِر على الكوكب في ذلك الوقت — كجزءٍ من عمليات التمثيل الضوئي الخاصة بها. بعد عدة مئات من ملايين السنين، وصلت القُدرة الفيزيائية للكوكب على امتصاص الفائض من غاز الأكسجين في تكوينات الحديد، والمُحيطات، والرَّواسِب إلى حدِّ التشبُّع وبدأ الغاز يُسمِّم أشكال الحياة الموجودة في ذلك الوقت. عُرف هذا الحدَث باسم «محرَقة الأكسجين» (حدث الأكسدة الكبير)، وهو ربما يكون أقرب حدَثٍ وصلَتْ فيه الحياة على الأرض إلى مُستوى الكارثة الكاملة قبل الوقت الحاضر (مارجوليس وساجان، ١٩٨٦). وبما أن هذا الحدث قد تطوَّر ببطءٍ على مدى عشرات الملايين من السنين، فقد سمحَ الغلاف الجوي السام لبعضٍ من هذه الكائنات البدائية أن تتطوَّر بحيث تتحمَّل غاز الأكسجين — وهو ما أدَّى بمرور الوقت إلى ظهور أنواعٍ تَعتمِد على الأكسجين مثل الأسماك وأخيرًا الثدييات، أي الإنسان. إنَّ الدرس المُستفاد من هذا الذكر السريع للإبادة الكاملة التي حدثت من قبل هو أنه من المُمكن أن تُلَوِّث الكائنات الحية نفسها حتى تَنقرِض وتذهب في طيَّات النسيان إذا لم تهتم بتجنُّب ذلك أو بالتكيُّف بسرعةٍ مع البيئة الجديدة السامة. إنها رسالة مفادُها أنه من الأفضل للبشر، بتأثيرهم الكيميائي الهائل على كوكبنا، أن يُفكِّرُوا جيدًا فيما يَصنعون.

في حين أنه من غير المُحتمَل أن تصِل الانبعاثات الكيميائية البشرية وحدَها إلى هذا الحجم وإلى هذه الحالة السامَّة التي تُهدِّد بشكلٍ مباشر نوعَنا بأكمله بالانقراض (بخلاف انبعاثات الكربون في حدَث الاحتباس الحراري الجامح) أو حتى انهيار الحضارة، فمِن المُحتمَل أنها ستبرُز كعاملٍ مساعد وجادٍّ خلال القرن الحادي والعشرين بالاقتران مع

عوامل أخرى مثل الحرب وتغيُّر المناخ والأمراض الوبائية وانهيار النظام البيئي. تشمل الطرُق المعقولة التي قد تُشكِّل فيها المواد الكيميائية التي من صنع الإنسان خطرًا على مستقبل الإنسان ما يلي:

- إضعاف أجهزة المناعة والصحة البدنية والعَقلية للسكان من خلال زيادة التعرُّض للسموم.
- التقليل من مستوى ذكاء الأجيال الحالية والمُستقبلية نتيجة تأثير السموم العصبية على الأدمغة النامية والجهاز العصبي المركزي للأطفال، مما يجعل الإنسانية أقلَّ قُدرة على حلِّ مشاكلها والتكيُّف مع التغيرات الرئيسية. وكذا زيادة مُستوى الجرائم العنيفة والصراعات المُجتمعية، التي ترتبط ارتباطًا وثيقًا بانخفاض مُعدَّل الذكاء.
- انهيار الاقتصاد من خلال تكاليف الرعاية الصحية الضَّخمة التي ستنتج عن الاضطرار إلى رعاية ومُعالجة نسبة متزايدة من السكان الذين أصيبوا بإعاقات نتيجة التعرُّض الكيميائي المُزمِن على مدى الحياة.
- من خلال تسميم خدمات النظام البيئي — مثل الهواء النظيف والمياه والتربة والنباتات والحشرات والحياة البرية — التي تَعتمِد عليها البشرية للبقاء؛ ومن ثمَّ المُساهمة في الانهيار المُحتمل للنظام البيئي العالَمي.
- من خلال زيادة حجم الترسانة العالَمية لأسلحة الدمار الشامل؛ ومن ثمَّ خطر استخدامها من قِبَل الدول أو المُتعصِّبين الذين لا يُمكن السيطرة عليهم.

من المسئول؟

يبدأ حلُّ التهديد الذي يُشكِّلُه التشبُّع الكيميائي على مستقبَل الإنسان بالاعتراف بأننا نحن أنفسنا مسئولون عن ذلك. نحن من يُولِّد الطلَب الاقتصادي الذي يُؤدِّي إلى الإنتاج الضخم وإطلاق السموم على نطاقٍ عالَمي.

كل فعلِ استهلاكٍ على كوكبٍ مُزدحِم له عواقب كيميائية. وهي عواقب قاتلة تَتسبَّب الآن في حصد أو تدمير عشرات الملايين من الأرواح. لذا فنحن جميعًا، بشكلٍ أو بآخر، «نُفلتُ من عقاب ارتكاب جريمةِ قتل».

إنَّ الاعتراف بهذه الحقيقة غير المريحة أمرٌ أساسي للمُجتمَع الحديث الذي يتَّخذ إجراءات لتنظيف كوكب الأرض وحماية أطفالنا في المُستقبَل. إذا كنا نحن من أثَرنا المشكلة بمُطالبتنا بالسِّلَع السامة أو التي خضَعَت لعملياتِ تَصنيعٍ سامَّة، إذن فنحن فقط من لدَينا القوة لتصحيحها. من الواضح أنَّ الحكومات تَفتقِر بصورةٍ جماعية إلى كلٍّ من القُدرة والإرادة لتنظيم الفيضانات السامَّة العالَمية، وأن الصناعة لن تتشجَّع لتغيير الطرُق التي تَستخدِمها دون مؤشِّرات سُوقٍ واضحة من جانبنا. القواعد التنظيمية والتشريعات مُهمَّة، ولكن إذا اعتمدنا على القواعد وحدَها لحماية أطفالنا، فالأدلة تُشير حتى الآن إلى أنها لن تَنجح.

في مثل هذا العالَم المفتوح، نحن البشر وحدنا أقوياء بما يَكفي كمُستهلِكِين لُنرسل مؤشِّرات سُوق إلى الصناعة لتُوقف انبعاثاتها السامة. وعلى وجه الخصوص، مكافأتها على إنتاج مُنتجات أو خدماتٍ نظيفة وآمنة وصحية نُقدِّرها. ولقد أصبح هذا مُمكنًا على نطاقٍ عالَمي بفضلِ الانتشار العالَمي للإنترنت. وللمرة الأولى في تاريخ البشرية، نَمتلك الوسيلة التي تُمكِّنُنا من مشاركة فَهم عالَمي للتهديد المشترك الذي يَحيق بنا، ولتثقيف أنفسنا وأن يتعلَّم بعضُنا من بعضٍ بشأن ما يُمكننا القيام به للتخفيف من آثاره. يُمكن من خلال الإنترنت ووسائل التواصُل الاجتماعي تعبئة الوعي العالَمي بين المواطنين، عبر الحدود، وعبر المجموعات الثقافية والعرقية والدينية والاقتصادية المُختلفة، كي نتَّحِد معًا لتطهير كوكبنا المسموم.

إذا فعَلْنا ذلك، فسيكون هذا تعبيرًا عن قوَّة الشعوب وقوة الديمقراطية العالَمية الحقيقية كما لم يَحدُث من قبل في التاريخ. وكذلك سيكون تعبيرًا لا يقبل الشكَّ عن إرادة البشرية وحِكمتها، وربما الخطوة الأولى نحو «تفكيرنا الجمعي كنوع» (الفصل العاشر). علاوة على ذلك، فإنَّ هذا يحدُث بالفعل؛ إذ إنه في جميع أنحاء العالَم ينضمُّ الملايين من المواطنين المَعنيِّين والآباء والمُستهلِكين بالفعل بسرعة الضوء على الإنترنت، ليُفكِّرُوا معًا ويتبادَلوا المعرفة والنصائح والأفكار حول كيفية حماية أطفالنا وتنظيف المُجتمَع. وقد بلغ إجمالي عدد العضويات في المنظمات العشر الرائدة التي تُمثِّل المواطنين المَعنيِّين أو تمنحُهم صوتًا، ٥٠ مليون عضو في عام ٢٠١٤ (كريب ٢٠١٤، ص٢٣٣ إلى ٢٣٥) وهذه الأعداد في تزايُدٍ سريع. إذا عمل كل هؤلاء معًا بشأن القضايا الشائعة، مِثل التعرُّض للسُّميَّات، فستُشكِّل أعدادهم الهائلة حجر الأساس لحركةٍ قوية وفريدة يقودُها

المواطنون، والتي ستمتدُّ عبر الكوكب بأكمله وستُقيم جسورًا تعبُر بنا فوق جميع الحدود الأساسية التي تفرِق بيننا.

حلول عديدة

ثمَّة مجموعة كبيرة من التقنيات الجديدة الواعدة لتنظيف كوكبنا. وتتراوَح هذه التقنيات من «الكيمياء الخضراء» — ألا وهي تطوير مواد كيميائية أخفَّ وأقل سُمِّية — إلى استراتيجية الصفر نفايات (اللانفايات)، والإيكولوجيا الصناعية، والتصنيع والبناء الأخضر، والطاقة المتجددة، والزراعة العضوية، والإدارة المُتكاملة للآفات، وإدارة المُنتَجات، وإعادة التدوير، وتقْييم دورات الحياة، وتقْييم المخاطر والعلاج (انظر كريب ٢٠١٤، ص١٩٥ إلى ص٢٠٠) … القائمة طويلة ومُشجِّعة. كل ما يَنقُصنا هو الإرادة والحوافز الاقتصادية.

علاوة على ذلك، فمن الناحية العمَلية، يُمكن أيضًا تقليل التهديد السام الرئيسي بصورة كبيرة عن طريق حظر استخدام الفَحم أو النفط أو الغاز الطبيعي أو التخلُّص التدريجي من استخدامها؛ إذ تُعد المصادر الأساسية لمُعظَم السموم الاصطناعية. وبما أن هذا هو أيضًا الحل لظاهِرة الاحتباس الحراري، فما يُمكن استنتاجه هو أنه يُوجَد الآن سببان وجوديَّان لا يُمكن المساومة عليهما كي تَنتقِل البشرية إلى مصادر طاقة ومواد كيميائية ومواد أكثر أمانًا ونظافة واستدامة. تُقدِّم الحركة العالمية لوقف الاستثمار في الفحم وأنواع الوقود الملوِّثة الأخرى مسارًا عمليًّا لتحقيق ذلك.[3]

وبعيدًا عن كونها غير مُؤذية للصناعة، فإن الطلَب العالَمي على المنتَجات النظيفة سيفتح أسواقًا جديدة، ويُولِّد المزيد من فُرَص العمل، ويفتح الأبواب لصناعاتٍ وشركات جديدة، ويَعِدُ بالمزيد من الصحة والسلامة والازدِهار للمُجتمَع ككل — تمامًا مثلما تُوفر مصادر الطاقة المتجدِّدة الآن الإمداد لثورة الطاقة العالَمية — ولكن يحتاج الأمر إلى بشرية تتَّسِم بحِكمة أكبر لمُناصَرة وتوفير المؤشِّرات الاقتصادية اللازمة لقيادة هذا التغيير.

حقٌّ إنساني

لكل شخصٍ في هذا العالم الحق في الحياة والحرية والأمن الشخصي والزواج وتكوين الأسرة والمساواة والعمل والتعليم وحرية المُعتقَد وحرية عدم التعرُّض للتعذيب. وكل هذه

الحقوق متاحة لكل فردٍ منا بموجَب الإعلان العالَمي لحقوق الإنسان (الإعلان العالمي لحقوق الإنسان، ٢٠١٦).

ولذلك، فمِمَّا يُثير الإزعاج والقلق بشدَّة عدم وجود حقٍّ إنساني ينصُّ على عدَم التعرُّض للتسمُّم، ولا لنا ولا لأطفالنا.

قد يتمتَّع الطفل الذي يُولَد في الوقت الحاضر بالعديد من الحقوق المُدرَجة في الإعلان العالمي لحقوق الإنسان، ولكن ليس له الحق في التمتُّع بالذكاء الكامل، ولا في الحصول على جينات غير تالِفة، ولا في حياة خالية من السرطان، ولا في عدم الإصابة بخللٍ جنسي أو عقلي، أو أيٍّ من الاضطرابات الأُخرى التي يَربطها العِلم بشكلٍ متزايد بالتعرُّض الكيميائي المُزمن. لا يتمتَّع الطفل الذي يُولَد في الوقت الحاضر ولو حتى بالحرية نفسها التي كان يتمتَّع بها أسلافه من التعرُّض إلى السُّميَّات. إن عدم وجود مثل هذا الحق، وذلك في وجود الحق بالتمتُّع بالرفاهية، والأمان الاجتماعي أو المشاركة الثقافية ينمُّ عن وجود نقطة ضعفٍ غير عقلانية في الضمير المُعاصر، تَنبع إما من نقصٍ حادٍّ في الوعي بحجم المشكلة أو من عدَم الرغبة في سماع أخبارٍ مُقلِقة أو مُزعِجة.

تنصُّ المادة الخامسة من الإعلان العالمي لحقوق الإنسان على أن لكلِّ إنسانٍ الحق في عدم التعرُّض للتعذيب. وعلى الرغم من أن هذا حق يُفترض أنه يَنطبِق على نسبةٍ صغيرة فقط من سكان العالم في أي وقتٍ من الأوقات، فلا يُوجَد حقٌّ مُماثل للأشخاص في أن يكونوا آمِنين من فيضانات السموم، أو السموم المُشتبَهِ بها، التي تغمُر الآن فِعليًّا الجنس البشري بأكمله من المهد إلى اللَّحد. لتكون في مأمنٍ من الاعتداء الذي يَقتل الملايين ويُؤذي عشرات الملايين الآخرين — بطرُق يُمكن اعتبارها تعذيبًا إذا ضبطْتَ شخصًا ما يتسبَّب فيها عن عَمد — يُعدُّ غفلةً خطيرة في الإعلان العالمي لحقوق الإنسان. قد يَعتبر البعض أنَّ الحق في عدَم التسمُّم حق غير ضروري، أو أنه مُتضمَّن في حقوقٍ أخرى مثل الحق في الحياة. ومع ذلك، فهذا الحق ضروري كي يزرع في الضمير الإنساني وعيًا أكبر بمدى الضرَر العالمي الذي يُحدِثه هذا التعدِّي على حقوقنا، وكذا كوسيلة لوضع الصناعة والحكومة أمام مسئولياتها، ولحث المستهلكين على إرسال مؤشرات اقتصادية أساسية تؤيد المنتجات والعمليات الأنظف والأكثر أمانًا وحفاظًا على الصحة.

حتى يأتي اليوم الذي نتمتَّع فيه ب «الحق في عدَم التعرُّض للتسمُّم»، وإذا لم يأتِ هذا اليوم، فلن يَمُرَّ يوم في تاريخنا دون أن نتعرَّض للتسمُّم.

ما الذي يجِب علينا فعله؟

(١) تشكيل شبكةٍ عالَمية من الناس والمؤسَّسات لتنظيف كوكب الأرض.

كيفية التطبيق: «مُعظَم هذه المُنظمات موجودة على الإنترنت والعديد منها يتَّحِد الآن في الوقت الحالي لتبادُل المعلومات وللضغط على الحكومات من أجل عالَمٍ أنظف. إنهم بحاجة إلى تشجيعنا ودعمِنا ومُشاركتنا ليُواصلوا.»

(٢) نشْر الوعي ومشاركة المعرفة وتحفيز الصناعة على تبنِّي أنظمة إنتاج نظيفة، ومساعدة المواطنين على أن يُصبحوا «مُستهلكين نظيفين».

كيفية التطبيق: «يحدث هذا بالفعل عبر الإنترنت ووسائل التواصُل الاجتماعي، ولكن يَحتاج الأمر إلى المزيد من السرعة والتوسُّع ليصِل إلى المدارس من أجل تثقيف المُستهلكين.»

(٣) تطبيق حق الإنسان العالَمي في عدَم التسمُّم.

كيفية التطبيق: «بما أن الجميع يتعرَّضُون للتسمُّم، فإنَّ هناك حاجة عالمية لتطبيق هذا الحق. يمكن أن تُدافع مجموعات المستهلكين والمُحامين وهيئات حقوق الإنسان عن إدراج هذا الحق في الإعلان العالمي لحقوق الإنسان.»

(٤) الاستعاضة عن جميع أنواع الفحم والنفط وأنواع الوقود الأحفوري الأخرى بالطاقة النظيفة والمواد الخام النظيفة للصناعة.

كيفية التطبيق: «انظر الفصل الرابع.»

(٥) القضاء على استخدام جميع المواد السامة المعروفة من السلسلة الغذائية وإمدادات المياه ومُنتجات العناية الشخصية والسلع المنزلية والبيئة الأوسع.

كيفية التطبيق: «نحن بحاجة إلى ضغطٍ أقوى من المواطنين لإجبار الحكومات على اتخاذ موقفٍ فيما يخصُّ السموم المعروفة. معظم الحكومات تعرِف ما هو مُضرٌّ لنا، ولكن تحت ضغط الصناعة، لا تفعل الكثير لمنع هذا الضرر. يحتاج المواطنون إلى أن يُصبحوا مُستهلِكين مُستنيرين، وأن يتجنَّبوا جميع المُنتجات التي تحتوي على السموم المعروفة أو التي يَنبعِث منها السموم المعروفة، وأن يفضحوا اللوائح الضعيفة التي تُعرِّض حياة الناس للخطر.»

(٦) الضغط والمطالبة بالوقاية من الأمراض في الطب، بدلًا من اللجوء إلى «العلاجات» الكيميائية لمُعالجة الأمراض التي عادةً ما تتسبَّب فيها المواد الكيميائية.

كيفية التطبيق: «نحن بحاجةٍ لضغط المواطنين لإعادة توجيه النظام الطبي بالتركيز على احتياجات المُستهلِكين للوقاية من الأمراض، بدلًا من احتياجات شركات الأدوية التي تُفضِّل أن تكون الأمراض طويلة الأمد وذات علاجٍ مُكلِّف.»

(٧) تدريب جميع الكيميائيين والعلماء والمهندسين الشباب قبل كلِّ شيءٍ على مسئوليتهم الاجتماعية والأخلاقية؛ ألا وهي ألا يتسبَّبوا في إحداث أي ضرَرٍ أولًا.

كيفية التطبيق: «يجب على جميع التخصُّصات العلمية الرئيسية أن تَستحدِث قَسَمًا أو تحصل على تعهُّدٍ من الخريجين بألا يَستخدِموا عِلمهم في أي فعلٍ أو تقنية قد تُلحِق ضررًا بالبشرية. وهذا بالفعل جزءٌ من قَسَم أبقراط الذي يُقسِمه الأطباء عند التخرُّج من الجامعة. وبما أنه لا يُوجَد سبب أخلاقي يَجعل الجامعات تُدرِّب خريجي العلوم الأخرى على إيذاء البشر، فمن الأفضل إصدار أمر بتطبيق قَسَم أبقراط بشكلٍ شامل لغرْس منْع الضرر في جميع مُدوَّنات قواعد السلوك المهنية منذ البداية.»[4]

(٨) تمكين الصناعة من تحقيق أرباحٍ بشكلٍ أخلاقي من خلال إنتاج مُنتَجات نظيفة لا تضر.

كيفية التطبيق: «أسرع طريقة لتنظيف الصناعة هي أن يُرسل إليها المُستهلِكُون مؤشراتٍ اقتصادية بأنهم يُقدِّرون المُنتجات النظيفة، والطريق الأسرع لذلك هو تثقيف المُستهلِكين حول ما هو آمن وما هو سام. تقوم العديد من المُنظَّمات بذلك بالفعل، ولكن يحتاج التثقيف إلى أن يتوسَّع أكثر وبصورةٍ أبعدَ وأسرع عبر الإنترنت ليَشمل قطاعاتٍ أخرى.»

(٩) مكافأة الصناعات التي تتبنَّى مناهج صديقة للبيئة، مثل الكيمياء الخضراء، وإدارة المُنتجات، واستراتيجية اللانفايات من خلال دعمِنا وتشجيعنا.

كيفية التطبيق: «تحسين ثقافة المُستهلِك حول ما هو آمِن وما هو غير آمن.»

(١٠) تنفيذ اختبار السُّمية الإلزامي على جميع المواد الصناعية الجديدة ومجاري النفايات الرئيسية.

كيفية التطبيق: «يتطلَّب هذا تنظيمًا مَحليًّا وعالميًّا بقيادة هيئات مثل «اتفاقية استكهولم» وتعزيز عمل هذه الهيئات من قِبَل وكالات حماية البيئة الحكومية والآباء وهيئات المُستهلكين.»

ما الذي يُمكنك فعله؟

- تعلَّم كيفية التمييز بين المُنتَجات الاستهلاكية التي تحتوي على سموم أو التي خضعت لعمليات تصنيعٍ سامة، واستبعِدْها من منزلك وعملك وحياتك.
- قبل كلِّ شيء، أبعِد هذه المُنتَجات عن أطفالك. لا تُطعم الأطفال الأطعمة التي تحتوي على مواد مصنوعة من الوقود الأحفوري (مثل ألوان الطعام الصناعية أو مبيدات الآفات).
- استخدِم قوَّتك كمُستهلك لتجنُّب الشركات التي تُصْدِر السموم، وكافئ الشركات التي تُنتج مُنتَجات نظيفة وآمنة وتَستخدِم عمليات تصنيعٍ نظيفة.
- شارك بإيجابيةٍ في مجموعات الآباء والمواطنين والمُستهلِكين المُخصَّصة لتنظيف الأرض، أو لتنظيف مُجتمعك المحلي فحسْب.
- عَلِّم أطفالك أن يَختاروا بحِكمةٍ بين المنتجات والخدمات، بناءً على تأثيرها الصحِّي الشخصي والشامل. مَكِّن الأطفال كي يُعلِّمونا بدَورهم.
- استخدِم سُلطتَك كناخبٍ لإجبار الحكومات على القيام بواجبها تجاه الحفاظ على الأطفال والأجيال القادمة بشكلٍ أكثر جدية، وكي تُعَزز التنظيم والرقابة على جميع الانبعاثات الكيميائية، سواء كانت مُتعمَّدة أم لا.

هوامش

(1) For a detailed description, see Cribb (2014).

(2) A conservative estimate based on UNEP (2013), which states North American output of pollutants was 5.7 million tonnes in 2010 and the continent produced about 15%, or one sixth, of the world's total manufactured chemical output.

(3) 350.org. 2016. About Fossil Free. http://gofossilfree.org/about-fossil-free/.

(4) This was first proposed by Nobel Laureate Josef Rotblat in his acceptance speech in 1995. https://en.wikipedia.org/wiki/Hippocratic_Oath_for_scientists.

الفصل السابع

المُلتهِم (الإنسان المفترس)

ما يفصل بين الحضارة والفوضى هو سبع وجباتٍ فحسْب.

مثل أسباني

فكِّر وتأمَّل فيما يلي: يُعتبَر عَظْم الفكِّ البشري واحدًا من الأدوات الأكثر تدميرًا على هذا الكوكب. ففي مُقابل كل وجبةٍ يَستهلكها كل فردٍ مِنا، تُفْقَد عشرة كيلوجرامات من التربة السطحية، ويُهْدَر ٨٠٠ لتر من المياه العذبة، بينما يُستَخدَم ١٫٣ لتر من الديزل، وثُلث جرام من المبيدات الحشرية، ويَنبعث ٣٫٥ كيلو من غاز ثاني أكسيد الكربون. وهذا لوجبةٍ واحدة فقط للفرد الواحد.

باستخدام الآلة الحاسبة، اضرب كلًّا من هذه الأرقام في ١١٠٠ لكل الوجبات التي تتناولها في السنة تقريبًا، ثم اضرب النتيجة في ١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠، وهو عدد السكان المُتوقَّع بحلول العقد السادس من القرن الحادي والعشرين. في ثوانٍ معدودات، ستبدأ في إدراك لِمَ يواجِه نظامنا الغذائي الحديث مُشكلة، ولِمَ تَنقرض الحيوانات البرية. فقد أصبحت شهيتُنا هائلة وأعدادنا ضخمة بحيث إنَّنا أصبَحنا نلتهِم الأرض الآن — والتهامُنا للكوكب الذي نعيش عليه لا يُعتبَر تصرُّفًا يتَّفق مع الحِكمة.

تعتمد النُّظم الغذائية الحديثة على التكنولوجيا، ولكنها تعتمد أيضًا على الموارد المحدودة مثل التربة والنفط والأسماك والأسمدة والمياه النظيفة. ببساطة، تتمثَّل المُعضلة التي نُواجهها في القرن الحادي والعشرين في أن لدَينا طلبًا عالَميًّا مُتزايدًا على طعام يَعتمِد على قاعدةٍ من الموارد العالَمية المُتراجِعة. علاوة على ذلك، من المُرجَّح أن يُعاني نظام غذائي يعتمد بشكلٍ حاسم على الطقس الجيد في عالمٍ تَزداد فيه التقلُّبات المناخية.

لهذه الأسباب، يجب أن يتغير، وسيتغيَّر فعلًا، نظامُنا الغذائي وكيفية إنتاجنا للطعام. في الواقع، سيتطوَّر الطعام على مدار القرن الحادي والعشرين بشكلٍ أسرع وأكثر إثارة للدهشة من أي حقبةٍ سابقة من التاريخ. فنحن في الواقع، في طريقنا إلى واحدٍ من أعظم العُصور البشرية، ألا وهو «عصر الغذاء».

إنَّ ما سيأكلُه البشر بعد قرنٍ من الآن، وكيف سيُنتجُونه ويَستهلكُونه، وقيمته الغذائية وتركيبته، كل ذلك سيبدو غريبًا بالنسبة لنا اليوم، تمامًا كما قد يبدو طعامنا الحديث لأجداد أجدادنا، قبل عصر المطبخ العالمي، والتخزين البارد، والوجبات الجاهزة، والطعام المُصَنَّع، والطُّهاة المشاهير، وبرامج الطبخ. ستَنشأ ثورة الغذاء هذه نتيجة الطلَب الذي لا يهدأ ولا يتوقَّف ونتيجة تزايد الضغوط على الموارد عبر جميع نواحي النِّظام الغذائي العالَمي، إلى جانب ظهور تقنيات جديدة استثنائية، وظهور توجُّهات رائجة في مجالات الزراعة والصحة والاستدامة.

انعدام الأمن الغذائي

هناك عشرة عوامل رئيسية تقودنا إلى انعدام الأمن الغذائي العالَمي، اثنان منها تخصُّ جانب الطلب وثمانية تخصُّ جانب العرْض. تميل مُعظم المحاولات لشرْح ما يحدُث في الغذاء العالَمي إلى غضِّ الطرف عن العديد من هذه العوامل، ولكن جميعها مُهمة، وكلها مُتشابكة، وجميعها يجب مُعالجتها في نفس الوقت إذا كنا نرغب في أن تظلَّ إمدادات الغذاء العالمية آمنةً خلال القرن الحادي والعشرين، عصر «ذروة النمو السكاني».

فيما يخصُّ جانب الطلَب، فالدافع وراء مُضاعفة إنتاج الغذاء العالمي هو النمو السكاني (وهو ما يتأثَّر بمعدلات المواليد وبالأشخاص الأطول عمرًا) وارتفاع مستويات المعيشة إلى جانب الطلب الاقتصادي على الأطعمة الأعلى جودة والأكثر غِنًى والأعلى في القيمة الغذائية، وخاصة في البلدان النامية والدول الصناعية الحديثة.

أما فيما يخصُّ جانب العرْض، فالعوامل الرئيسية التي تحدُّ من قُدرتنا على مضاعفة إنتاج الغذاء هي:

- الفقدان المادي وتراجع خصوبة التربة في جميع أنحاء العالم، إلى جانب تقلُّص المناطق الزراعية في العالَم.

- نُدرة المياه العذبة النظيفة في المناطق المُكتظة بالسكان، بينما تتَّحد المدن الكبرى وقطاع الطاقة معًا لسرقة مياه المُزارعين، مما يُقلِّل من الكمية المتاحة لإنتاج الغذاء.
- التوافر غير المُؤكَّد وارتفاع تكلفة وقود النقل السائل حتى منتصَف القرن وما يليه.
- حدوث نُدرة في الأسمدة المعدنية العالية الجودة بحلول منتصف القرن، مما يجعلها بعيدةً عن مُتناول معظم المزارعين.
- الانخفاض المُستمر والانهيار المُحتمَل في مخزونات الأسماك البرية بسبب الإفراط في صيد الأسماك وتلوُّث المحيطات.
- الانخفاض العالَمي في استثمارات القطاع العام في علوم الأغذية والزراعة ومصايد الأسماك، مما سيُؤدِّي إلى ركود في إنتاجية المحاصيل والمراعي ومصايد الأسماك، وزيادة ملحوظة في الأمراض المُتعلِّقة بالنظام الغذائي لدى البشر.
- جفاف عالَمي في «رأس المال الصبور» للاستثمار الجديد في الزراعة وإنتاج الغذاء، إلى جانب شُيوع استثمارات المضاربة في الأراضي الزراعية والسِّلع، وممارسات الاستيلاء على الأراضي من قِبَل المضارِبين والشركات الغنية.
- انقراض المناخ المُعتدِل الذي أدَّى إلى نهوض الزراعة والاستعاضة عنه بنظامٍ مناخي أكثر غموضًا يتَّسِم بحدوث الفيضانات والعواصف وحالات الجفاف وموجات الحرارة بصورة أكثر تواترًا وشدةً وفقدان الإنتاج في المزارع.

يُعتبر التضافُر بين هذه العوامل العشرة هو السبب الرئيسي لانعدام الأمن الغذائي العالَمي في الحاضر والمُستقبَل. لن يُؤدِّي حلُّ العديد من هذه المشكلات إلى حلِّ مشكلة الغذاء؛ إذ يتطلَّب تحقيقُ عالَم يتمتَّع بالأمن الغذائي حلَّ جميع المشكلات العشر في وقتٍ واحد، وبطرُق لا تتعارَض إحداها مع الأخرى. لا تُوجد حلول إعجازية، فحتى «المحصول الخارق» الأعلى إنتاجًا لا يزال يعتمد على وجود ما يكفي من التربة والمياه والنفط والمواد الكيميائية والأسمدة والمناخ المُستقر ليَنمو فيه. لا تُدرِك الحكومات ولا المُستهلكون ولا مُعظم القائمين على صناعة الأغذية نفسها الحجم الهائل للتحدِّي المُتمثِّل في زيادة الإنتاج في وقت تتقلَّص فيه الموارد.

لدى الإسبان — الذين تعلَّموا بلا شكٍّ من تجربة مريرة — مقولة قديمة مَفادها أن «ما يَفصل بين الحضارة والفوضى هو سبع وجباتٍ فقط.» وهو ما يعني أنه إذا مرَّ أكثر

من يومَين على الناس بلا طعام، فسيَدفع أصحاب السُّلطة والنفوذ الثمن غاليًا. تاريخيًّا، اندلعت الثورتان الفرنسية والروسية بسبب المَجاعات، ووقَعَت كلٌّ من الإبادة الجماعية في رواندا والحرب الأهلية في دارفور على حدٍّ سواء بسبب النزاعات بين الجماعات العِرقية المُختلفة على الغذاء والأرض والمياه. وفي عام ٢٠١١، سقطت حكومتا مصر وتونس نتيجةً لحراك شعبي كانت بدايته احتجاجات تتعلَّق بالغذاء. في المجاعات الإقليمية في القرن الحادي والعشرين، يُعدُّ الجوع والنزاعات على الغذاء والأرض والمياه عوامل مُحتمَلة للعِصيان المدني وانهيار الحكومات وتدفُّق اللاجئين بأعدادٍ هائلة والإبادات الجماعية وحتى الحروب الدولية.

كم عدد الناس؟

سيَجلس الليلة نحو مائتي ألف شخصٍ إضافيين لتناوُل العَشاء، مقارنة بالأمس. ومع ذلك، فالنمو في عدد السكان ليس مجرَّد مسألة تتعلَّق بالأطفال المولودين، فهو يرجع أيضًا إلى الأشخاص الأثرياء الذين يعيشون حياةً أطول. سيَستهلِك الشخص العادي الذي يُقيم في بلدٍ مُتوسط العمر المُتوقَّع فيه مرتفع، ٣٥ ألف وجبة أكثر من الشخص الذي يعيش في بلدٍ لا يَزال معظم الناس فيه يموتون صغارًا في السنِّ نسبيًّا (منظَّمة الصحة العالمية، ٢٠١٢). علاوةً على ذلك؛ فالطفل الذي يُولَد لأبوَين ميسورَي الحال، سيَستهلك من ستة إلى عشرة أضعاف الموارد المحدودة أصلًا على الكوكب، مقارنة بالطفل المولود لأبوَين فقيرَين. ومن ثمَّ تُساهم المجتمَعات الغنية بصورة غير متكافئة في الضغط على الموارد التي تزداد محدوديتها، مثل التربة والمياه والمعادن والطاقة، وهو ما يُشكِّل خطر وقوع مجاعة ونشوب صراع على تلك الموارد. ويترتَّب على ذلك أنه إذا كان لجميع البشر الحقُّ في أن يتمتَّعوا بمستوى معيشة مُتوسِّط يرقى إلى الجيد، فالكوكب لا يُمكنه دعم سوى جزءٍ صغير فقط من سُكَّانه الحاليِّين على المدى الطويل.

باستثناء الأزمات الكبرى، فبحلول نهاية هذا القرن يُمكن أن يكون هناك ١١ مليار فمٍ يَحتاج للطعام. تُقَدِّر توقعات شُعبة الأمم المتحدة للسكان فيما يتعلق بمتوسط الخصوبة أنَّ عدد سكان العالَم سيَصِل إلى ١٠ مليارات نسمة في عام ٢٠٦٢ و١١ مليار نسمة في تسعينيات القرن الحادي والعشرين (إدارة الأمم المتحدة للشئون الاقتصادية والاجتماعية، ٢٠١٤). يُحذِّر بعض المُعلِّقين، مثل البروفيسور أدريان رافتري أستاذ الإحصاء في جامعة واشنطن، من أن تعداد السكان قد يصِل إلى ١٢ مليار نسمة (هيكي، ٢٠١٤). ومن

ناحيةٍ أُخرى، يقول بول إيرليش مؤلِّف الكتاب الشهير الذي صدَر في عام ١٩٦٩، «القُنبلة السكانية»، إنه على الرغم من الانتشار العالمي للنسوية والنمو في الفُرَص الاقتصادية للمرأة، إلى جانب حملة التشجيع على تكوين عائلات أصغر، فإنَّنا يُمكن أن نَشهد ذروةً في عدد السكان تصل إلى ٨٫٥ مليارات نسمة في خمسينيات القرن الحادي والعشرين، ثم يبدأ انخفاض بطيء في الحدوث (إيرليش وإيرليش، ٢٠١٤). إن القدرة الاستيعابية للأرض على المدى الطويل غير مؤكَّدة، وهذا اعتمادًا على مُستويات المعيشة وخيارات الطعام التي يتَّخِذها الأفراد. وقد قَدَّرَ عالِم الأحياء إي ويلسون القُدرة الاستيعابية للأرض بعشرة مليارات — وذلك شريطة أن يُصبح الجميع نباتيِّين (ولكوفر، ٢٠١١). ومع ذلك — كما أشَرتُ في الفصل الثالث — نستخدِم نحن البشر بالفعل ما يُوازي ١٫٦ كوكب لتلبية احتياجاتنا الحالية؛ لذا فالعوامل المُقوِّضة قد تكون موارد مثل التربة والمياه (شبكة البصمة العالمية، ٢٠١٦). وهذا يعني أن قُدرة الكوكب على استيعاب البشر، الذين يعيشون بمستوًى معقول، على المدى الطويل قد تكون أقربَ إلى الأربعة مليارات نسمة التي كان يَستوعبها الكوكب في عام ١٩٧٤. بينما يقول البعض، مثل إيرليش، إنها أقرب إلى مليارَي شخص فقط بمعايير حياتنا الحالية. هذه هي نوعية الأهداف التي ستهدف الإنسانية الحكيمة لتحقيقها على مدار القرن المُقبل إذا كانت ترغب في ضمان بقائها ورفاهيتها وازدهارها على المدى الطويل. في هذه الأثناء، علينا أن نُخطِّط لإطعام العالَم خلال عدَّة عقود من «ذروة النمو السكاني» إلى أن تتمكَّن نساء العالم من خفض أعداد البشر بما يَكفي عن طريق تقليل خصوبتهن، كما يفعلن حاليًّا في جميع مناطق العالم.

تتراوَح التوقُّعات حول حجم الطلب على الغذاء المطلوب لإشباع احتياجات سكَّان العالَم حتى عام ٢٠٥٠، من معدَّل نموٍّ يَتراوح بين ١٫١ إلى ١٫٥٪ كل عام (ماكينزي وويليامز، ٢٠١٥). وهو ما يضع نموَّ الطلَب على الغذاء بين ٥٩ و٩٨٪ في الأربعين سنة القادمة. يَعتمد التبايُن الكبير على ما إذا كان المرء سيَفترض أن البلدان الحديثة الثراء ستتبنَّى المستويات الغربية من أكل اللحوم — وهو أمر واضح في الصين بالفعل، على سبيل المثال — أم ستَلتزم بنظامٍ غذائي يَغلب عليه النباتية (كما قد يُفضِّل العديد من الهنود).

لتلبية النمو السكاني ونمو الطلَب الاقتصادي في أماكن مثل الصين والهند وأمريكا اللاتينية وأفريقيا والشرق الأوسط وغيره، فلا بدَّ أن يتضاعَف توافُر الغذاء العالمي من جميع المصادر في غضون نصف قرن. من حيث الحجم، يتضمَّن هذا إنتاج المزيد من

الغذاء في السنوات الأربعين القادمة أكثر ممَّا كنَّا نُنتجه في الخمسة آلاف سنة الماضية (مجلة «إيكونوميست»، ٢٠١٥أ). ومع ذلك، فقد أصبح كلُّ ما يلزمنا للقيام بذلك من خلال الزراعة التقليدية شحيحًا: التربة والمياه والمُغذيات والطاقة والتكنولوجيا والأسماك ورأس المال والمناخ المُستقر الثابت.

إنَّ هذا التضارُب بين تزايد الطلَب وتقلُّص الموارد هو الذي يجعل الغذاء التحدِّي الرئيسي لعصرنا، بل والأكثر إلحاحًا حتى من تغيُّر المناخ (كريب، ٢٠١١).

حروب المياه

أول ندرة كبيرة ستَضرب الزراعة ستكون المياه. حذَّر تقرير للأمم المتحدة من أنه بحلول عشرينيات القرن الحادي والعشرين، سيُواجه نحو ٢٫٩ مليار شخص في ٤٨ دولة ضغوطًا مائية حادة. «ستُؤدي الحاجة إلى زراعة المزيد من الغذاء، وإنتاج المزيد من الطاقة، وزيادة إنتاج السِّلع الفاخِرة إلى زيادة الطلَب على المياه … والعاقِبة النهائية هي أنه بحلول عام ٢٠٣٠، يُمكن أن يكون الطلَب على المياه أعلى بنسبة ٤٠٪ من العرْض المتاح» (شوستر والاس وساندفورد، ٢٠١٥ب).

يستخدِم المواطن العادي في كوكب الأرض حوالي ١٣٨٦ طنًّا من المياه العذبة سنويًّا — ألف طنٍّ منها على شكل غذاء (هوكسترا وتشابين، ٢٠٠٧). على مدار عُمر الإنسان، يستخدِم كلٌّ منا كميةً كافية من المياه العذبة لأن تطفوَ فيها حاملة الطائرات الأمريكية «يو إس إس إنتربرايز»، وهي حاملة طائرات ضخمة تزن ٩٥٠٠٠ طن. يستهلك فنجان القهوة الصباحي المُنعش الذي نصنعه ١٤٠ لترًا من الماء لزراعة حبوب القهوة فقط، وتستهلك شريحة التوست ٤٠ لترًا من الماء لزراعة القمح. بينما يَستهلك القميص الأنيق العادي أربعة أطنان من الماء لإنتاج القطن فقط. يحتوي كأس النبيذ الذي تشربه في المساء على ١٢٠ ألف ملِّيلتر من الماء لإنتاج ١٥٠ ملِّيلترًا من عصير العنب المُخمَّر فحسْب. بينما يتطلَّب عشاؤك من الدَّجاج ستة أطنان من الماء لزراعة الحبوب التي تتغذَّى عليها الدجاجة التي تناولتْها (لينتيك، ٢٠١٤). أما إذا كان عشاؤك من اللَّحم الأحمر، فالكيلو الواحد من لحم البقر الذي يتغذَّى على الحبوب، يَستهلِك حوالي ١٥ طنًّا من الماء. ومع ذلك؛ فالقليل منَّا يفكر في الكميات الهائلة من المياه التي تستهلك في إنتاج غذائنا اليومي، أو في التأثير الضَّخم لسحب المياه من الأنهار وطبقات المياه الجوفية على إمدادت المياه العذبة والمساحات الخضراء في جميع أنحاء العالم. يُستهلك ما يقرُب من ٧٠٪ من كل

المياه العذبة التي يستخدمها البشر في إنتاج المحاصيل المَروية ومراعي الماشية (منظمة الأمم المتَّحدة للأغذية والزراعة، ٢٠١٤)، والتي بدَورها تُوفِّر ما يقرُب من نصف الغذاء في العالم (والباقي تُوفِّره الزراعة التي تَعتمِد على مياه الأمطار). وتَتزايد حصة إنتاج الأغذية المروية عامًا بعد عام، حيث يزداد الضغط على إمدادات المياه في المناطق الزراعية الجافة بسبب تغيُّر المناخ. كما يَصِف الكاتب البريطاني فريد بيرس الأمر وصفًا بصريًّا، «كشخصٍ غربي نموذجي يأكُل اللحم، ويُسرِف في شُرب البيرة وتَجَرُّع الحليب، أَسْتَهلكُ أضعاف وزني مائة مرة من الماء كلَّ يوم» (بيرس، ٢٠٠٦).

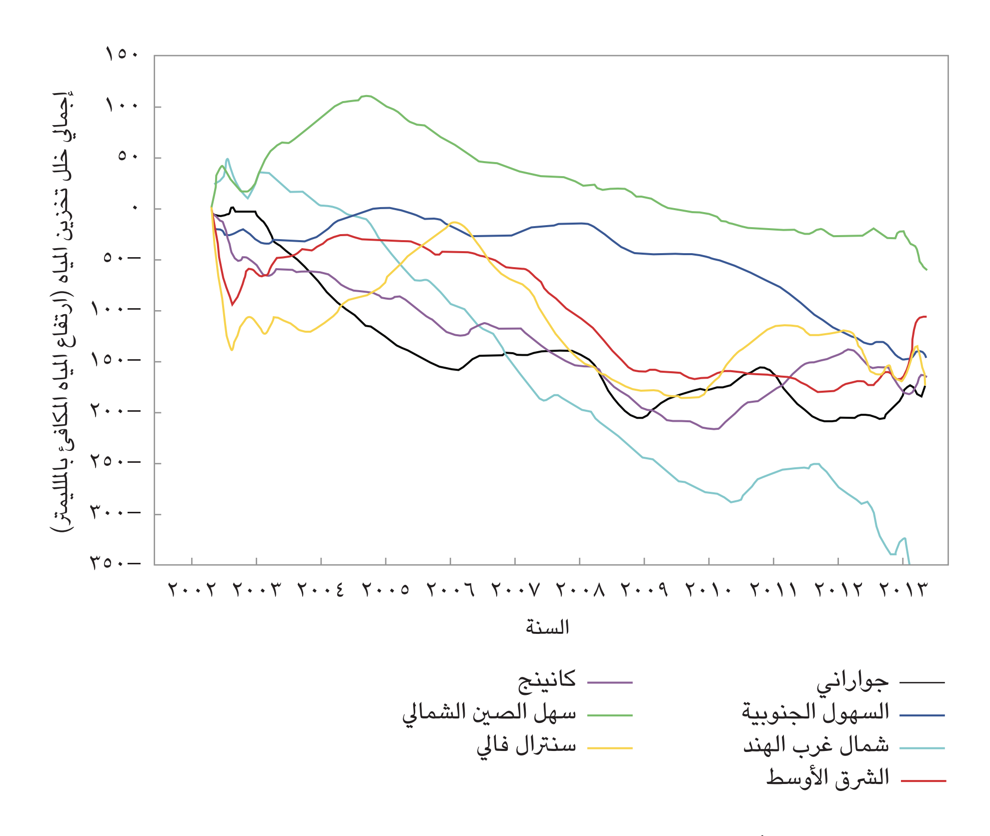
هذا الاستِخراج المُفرط للمياه العذبة لإنتاج الغذاء له تأثير عقابي على الأنهار والبحيرات ومصادر المياه الجوفية في العالَم، خاصَّة في المناطق الدافئة والجافة. في كثيرٍ من مناطق سلال الغذاء في العالَم، تُستخرج المياه الجوفية لريِّ المحاصيل على نحوٍ أسرع بكثيرٍ من قدرة تلك الطبقات الجوفية على إعادة الامتلاء، وذلك مع تناقُص منسوب المياه الجوفية في أجزاء من الصين والهند بمقدار مترٍ أو أكثر سنويًّا (دول وآخرون، ٢٠١٢). كما أشرنا في الفصل الثالث، تكمُن أهمية المياه الجوفية في أنها تُشكل ٩٥٪ أو أكثر من المياه العذبة المتاحة على الكوكب، وبمجرَّد استخراجِها، تتمُّ عملية إعادة تكوُّنها بالمعدلات الجيولوجية فحسْب. على سبيل المثال، بمجرَّد استخراج المياه حتى آخِر قطرة، يُقَدَّر أن أجزاء من حوض أوجالالا الجوفي التي تَروي المزارع في مناطق السهول الأمريكية المرتفعة قد تستغرق ما يصل إلى ستة آلاف عام لتمتلئ مرةً أخرى (بيبلُّو، ٢٠١٢). تُوفِّر المياه الجوفية حاليًّا أكثر من ٤٠٪ من الغذاء العالمي (وادا، ٢٠١٢)، ووفقًا لتقديرات منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة، بحلول مُنتصَف القرن، قد نكون في حاجة لأن تُوفر المياه الجوفية ٦٠٪ من الغذاء نتيجة لندرة الأراضي الزراعية الجديدة التي تعتمد على مياه الأمطار. بمعدلات الاستخراج الراهنة، سيتمُّ استنزاف العديد من أهم مصادر المياه الجوفية الأساسية في العالَم في آسيا وجنوب آسيا والأمريكتَين وشمال أفريقيا والشرق الأوسط بحلول ثلاثينيات القرن الحالي، ممَّا يُهدِّد بأزمة في الأمن الغذائي العالَمي ويُمثل تهديدًا مباشرًا لحياة أربعة مليارات شخص يَعتمدون على الغذاء المزروع باستخدام مياه الآبار. كما يؤدي فقدان المياه الجوفية إلى تعريض الغابات ونباتات المناطق الخضراء التي تَعتمد عليها للخطر؛ حيث يُؤدي استخراجها إلى خفض منسوب المياه الجوفية بحيث تُصبح بعيدة عن جذور الأشجار والشجيرات، مما يؤدي إلى موتها. وهو ما يؤثر

بدوره على رعي الماشية وإنتاج الغذاء من الغابات. باستخدام أدوات الجاذبية في الأقمار الصناعية التي تُحلِّق بعيدًا في الفضاء فوق كوكب الأرض، حصل العلماء في وكالة ناسا على نظرةٍ عامة عن نفاد مستويات المياه الجوفية في جميع أنحاء الكوكب (انظر شكل ٧-١)، ووجدوا أن ثلاثة عشر من أصل واحدٍ وعشرين حوضًا جوفيًّا رئيسيًّا في طريقها إلى النفاد الآن. يقول العلماء:

> تشهد معظم طبقات المياه الجوفية الرئيسية في المناطق القاحلة وشبه القاحلة في العالم — وهي أجزاء من العالم تعتمد اعتمادًا شديدًا على المياه الجوفية — معدلات استنفاد سريعة بسبب استخدام المزارع للمياه ... وهذا يَشمل سهل الصين الشمالي وحوض كانينج في أستراليا، ونظام طبقات المياه الجوفية بشمال غرب الصحراء الكبرى، وحوض الجواراني في أمريكا الجنوبية، والمياه الجوفية في مناطق السهول المرتفعة ووادي سنترال فالي في الولايات المتحدة، والمياه الجوفية الموجودة أسفل شمال غرب الهند والشرق الأوسط. (فويلاند، ٢٠١٤)

يَنخرط المزارعون في جميع أنحاء العالم في معركة من أجل كسب رزقهم — ومن أجل توفير إمداداتنا الغذائية — مع مدن ضخمة وشركات طاقة عملاقة تطمع في الاستيلاء على إمدادات مياههم المتضائلة. تَستهلك المدن الكبرى المتضخِّمة في كلٍ من آسيا وأمريكا الشمالية وأوروبا كميات هائلة من المياه الجديدة كلَّ عام. يتمُّ استنزاف وإعاقة مساحاتٍ كبيرة من المياه الجوفية، وكذا تلويثها من خلال التنقيب عن النفط والغاز (التكسير الهيدروليكي)،[1] وإنتاج نفط الرمال القطرانية والتنقيب عن (وتفريغ) مناجم الفحم المكشوفة. عندما تتصارع شركات الوقود الأحفوري والمدن والمجتمعات الزراعية على حقوق المياه، يَخسر المزارعون (ومن ثمَّ نحن المُستهلكون) في جميع الحالات تقريبًا (انظر فينلي، ٢٠١٢ على سبيل المثال). كما تُوضِّح إحدى مجموعات الاحتِجاج من المزارعين الأستراليين:

> أفضل أراضينا المُنتِجة للغذاء وأجود مناطقنا الطبيعية معرَّضة للخطر بسبب عمليات التنقيب غير الملائمة عن الفحم والغاز. تُغطِّي تراخيص وتطبيقات استكشاف الفحم والغاز أكثر من ٥٠٪ من أستراليا، وهناك خطط لمُضاعفة صادراتنا من الفحم ولنُصبح أكبر مصدر للغاز في العالَم. في القارة الأكثر جفافًا



شكل ٧-١: تناقُص موارد المياه الجوفية في سبعة أحواض من سلال الغذاء الرئيسية في العالم. (المصدر: وكالة ناسا، ٢٠١٤.)

> على كوكب الأرض، يُعدُّ الماء هو أغلى مَورِد لدينا. وعلى الرغم من ذلك؛ فالتنقيب … يعرض مُستجمَعات مياه الشرب لدَينا، ومواردنا من المياه الجوفية، وأنهارنا وأراضينا الرطبة للخطر. («إمباكتس»، ٢٠١٥)

وفي الوقت نفسه، أصبح هطول الأمطار في أكبر سلال الحبوب في العالَم غير مؤكَّد مع تغيُّر المناخ ودفئه، في حين يتضاءل تراكم الثلوج على سلاسل الجبال العالية؛ مثل جبال الهيمالايا، والهندوكوش، وجبال الأورال، والأنديز والروكي، التي تُعتبَر مصدر إمداد

للعديد من أكبر أنهار العالم ونُظُم مياهه الجوفية التي يعتمد عليها إنتاج الغذاء (الدائرة العالمية لمُراقبة الكُتَل الجليدية، ٢٠١٥؛ براون، ٢٠١١). في العديد من البلدان، يعتمد المُزارعون على هذه الأنهار الكبيرة التي تجري على مدار السنة في ريِّ محاصيلهم، ولكن إذا اختفى «برج المياه» المُتجمِّد الخاص بالكُتَل الجليدية الجبلية، فلن تجريَ الأنهار سوى بشكلٍ موسمي. في بعض المناطق، مثل شمال الهند وباكستان وآسيا الوسطى، هذا يُمكن أن يُقلِّل الإنتاج الغذائي الذي يعتمد على المحاصيل المروية إلى النصف.

تُشكِّل كل هذه العوامل ضغطًا مُتزايدًا على الإمدادات الغذائية العالمية في هذه اللحظة الدقيقة من التاريخ الذي نَحتاج فيها إلى زيادتها. وهو ما يُعتبَر نتيجةً لقراراتٍ سيئة أو فاسدة اتَّخذتها الحكومات فيما يتعلَّق بتخصيص المياه، وكذا الجهل بالموارد، وانعدام النظرة المُستقبَلية، وتطبيقات السوق الغافلة عن المستقبل، وتحديد أسعار للمياه لا يستطيع المزارعون تحملها، ولكن يُمكن أن يتحمَّلها الآخرون.

التربة

يُعتبَر مُزارعو أيوا بالولايات المتحدة الأمريكية من بين المزارعين الأكثر كفاءةً في العالَم فيما يفعلونه، وهو زراعة محاصيل الذرة وفول الصويا وتربية الماشية بشكْلٍ رئيسي. لكن وفقًا لجامعة ولاية أيوا، لا يزالون يفقدون نحو ٣٠ مليون طنٍّ من التربة السطحية سنويًّا، بسبب تآكُل التربة بفعل العواصف بشكلٍ أساسي — وهذا بدَوره يُؤدِّي إلى خسارة نحو مليار دولار أمريكي في إنتاج الحبوب. يُمكن أن تصل الخسائر في عاصفة مَطيرة شديدة إلى ٦٤ طنًّا من التربة السطحية لكل فدان. إحدى الحقائق التي لا جدال فيها هي أنَّ الزراعة تَنطوِي على إنهاك التربة السطحية، إما عن طريق الفلاحة أو الرعي، ولا يُوجَد أي نظامٍ زراعي تقليدي يُمكنه تجنُّب حدوث ذلك تمامًا. ومع ذلك، إذا كان المُزارعون الجيدون يفقدون الكثير من التربة، فيُمكننا أن نتخيَّل ما يُمكن أن يَخسره المزارعون غير الجيِّدين. (إيلير، ٢٠١٤؛ كوكس وآخرون، ٢٠١٢) قبل قرنٍ من الزمان لم يكن لهذه المسألة أهمية كبيرة، فقد كان هناك الكثير من الأراضي الحرجية الجديدة التي يُمكن تطهيرها لتحلَّ محلَّ أيِّ أرضٍ أصبحَت في حالة مُتدهوِرة. أما الآن، فمع تقلُّص غابات العالَم والأراضي الزراعية، لم يَعُد الأمر كذلك.

يُقدر علماء التربة أنَّ العالَم يفقد، إجمالًا، حوالي ٧٥ مليار طنٍّ من التربة السطحية سنويًّا، ويَرجع ذلك بشكلٍ أساسي إلى إنتاج الغذاء (ويلكينسون وماكيلروي، ٢٠٠٦).

وفي قياس مُنفصِل للظاهرة نفسها، كشفت الأقمار الصناعية عن تقلُّص مساحة الأراضي الزراعية في العالم بمعدَّلٍ يُنذِر بالخطر يَبلغ نحو ١٪ سنويًّا (باي وآخرون، ٢٠٠٨) حيث تحوَّلت بعضها إلى صحاري، ودُفِنَ بعضها الآخر تحت المدن المترامية الأطراف. كما حذَّروا من أنه إذا استمرَّ الأمر على هذا المنوال، فقد تَنفَد الأراضي الصالحة للزراعة من العالَم في غضون من خمسين إلى سبعين سنة (مارلر ووالين، ٢٠٠٦؛ كروفورد، ٢٠١٢).

لا يَكمن الخطأ في المزارعين الذين يُكافحون من أجل كسب العيش في ظلِّ الأسعار المنخفِضة التي يدفعها القائمون على السلسلة الغذائية العالمية للحصول على مُنتجاتهم. بل تكمُن المشكلة في اقتصاديات نظام الغذاء العالَمي التي لا ترحم ولا تُراعي المستقبل، وهو ما يدفع المزارعين وصناعاتهم إلى الاتجاه إلى الإنتاج غير المستدام في سعيهم للحصول على طعام أرخص. سعر الطعام الذي يُباع في السوبر ماركت رخيص، فسعره غالبًا يَبلغ ثلث أو أقل ما كان يدفعه أجدادنا للحصول على نفس الطعام (فان ترامب، ٢٠١٥). إلا أن له ثمنًا خفيًّا يتمثَّل في التربة المفقودة، والمياه المُستخرَجة من المناجم والمياه الملوَّثة، والمُغذيات المُهدرة، والمساحات الخضراء المُتدهورة، والمزارعين المُدَمَّرين والمجتمعات الريفية المُدَمَّرَة، وهو ما يضرُّ الزراعة الآن في جميع أرجاء الكوكب.

يَكمُن حلُّ هذه المشكلة في شقَّين؛ أولًا: تقليل الضغط الاقتصادي على المزارعين والأنظمة الزراعية في كل مكان، حتى يتمكَّنوا من العمل بصورةٍ أكثر استدامة (كريب، ٢٠١١). وثانيًا: الانتقال إلى طرق الزراعة التي لا تَعتمِد على التربة أو الأنظمة الأكثر كثافة في إنتاج الغذاء، مثل الزراعة المائية، والزراعة المائية المُركَّبة (أكوابونيك)، والزراعة الحيوية، والمزارع العمودية في المناطق الحضرية (هذا الفصل).

إهدار هائل

إن جيلنا هو أول جيل في تاريخ البشرية يتخلَّص من نصف طعامه.

ما بين ثلث ونصف الجهود التي يبذلها المُزارعون والبستانيُّون والعلماء الزراعيون في العالم — والتي تصل إلى ١٫٣ مليار طن من الطعام سنويًّا يزيد قيمته عن تريليون دولار — يَنتهي بها الحال في مدافن النفايات أو تتعفَّن في الحقول (جوستافسون وآخرون، ٢٠١١ب). يكون معدَّل الإهدار الأعلى في العالَم المُتقدِّم، حيث يَبلغ ما بين ٩٥ و١١٥ كيلو للفرد الواحد، مقارنةً بالإهدار في جنوب آسيا وجنوب شرق آسيا وأفريقيا السوداء الذي يَبلغ من ٥ إلى ١١ كيلو للفرد. وبينما يُعاني ٨٠٠ مليون شخص من الجوع،

يتخلَّص العالَم مما يَكفي من الغذاء لإطعام أكثر من مليارَي شخص. والسبب في ذلك يرجع في المقام الأول إلى سلسلة الغذاء العالمية التي تقدر الطعام بسعرٍ رخيص للغاية، وتدفع للمُزارعين لقائه ثمنًا زهيدًا. وفي قرنٍ يتَّسِم بانعدام الأمن الغذائي العالَمي، فهذه المُمارسات لا أخلاقية ولا اقتصادية ولا مُستدامة.

ومع ذلك، نظرًا لعدم استعداد أيٍّ من الدول الغنية التي تُهدِر طعامها لنقلِه في حالة صالحة للأكل إلى البلدان الفقيرة التي تَفتقر إلى الغذاء الأساسي (أي إعادة توزيع الغذاء)، فالحل الوحيد هو تزويد الدول الفقيرة بالمعرفة اللازمة لتُنتِج ما يكفي من طعامها. وهو ما قد يؤدِّي بهم إلى (أو يدفعهم نحو) تبنِّي طرُق الزراعة الحديثة وغير المستدامة والمكثَّفة.

تعتمد الزراعة الحديثة العالية التقنية، وفي الواقع مُعظم السكان، اعتمادًا تامًّا على استخدام الأسمدة لتحقيق عائداتٍ عالية من الغذاء والمحاصيل العلَفية. ومع ذلك، يستخدم العالم حاليًّا حوالي ٢٠٠ مليون طن من الأسمدة المعدنية سنويًّا لزراعة هذه المحاصيل (هيفر وبرودوم، ٢٠١٤). من المُحتمَل أنَّ حوالي ثلاثة أرباع هذه الكمية الهائلة من العناصر الغذائية يُفقَد، إما في المزرعة (حيث يُمكن أن تتسرَّب إلى المياه الجوفية، أو تتبخَّر في الغلاف الجوي، أو تُصبح مُحْتَبَسة في التربة أو تُغَذِّي الحشائش غير المرغوب فيها)، أو في شكل خسائر في المحاصيل بعد الحصاد، ومخلفات الطعام ومياه الصرف الصحي. كما تَنطوي محاولات مضاعفة إنتاج الغذاء العالمي من خلال أساليب الزراعة التقليدية على مضاعفة مُحتمَلة في المعدلات العالمية لاستخدام الأسمدة، لا سيما في آسيا وأفريقيا حيث تُعاني التربة من الفقر الشديد بسبب الزراعة الطويلة. وفي الوقت نفسه، يَنخفِض الكثير من احتياطيات الفوسفات والبوتاس عالية المستوى في العالَم، إلى جانب احتياطيات الفوسفور — وهو عنصر لا غِنى عنه لكل أشكال الحياة على الأرض — التي من المُتوقَّع نضوبها خلال حوالي خمسين عامًا (جيلبرت، ٢٠٠٩؛ بيرس، ٢٠١١). وتتفاقَم المشكلة بسبب أن معظَم احتياطيات الفوسفات المتبقية هي من الصخور الصلبة، وهو ما يتطلَّب المزيد من الطاقة الأحفورية لاستخراجها. في حين أن النيتروجين المُستخدَم في الأسمدة النيتروجينية وفير في الغلاف الجوي، إلا أن إنتاجه يَعتمد على الغاز الطبيعي وهو أحد غازات الدفيئة، وسوف يُصبح شحيحًا أيضًا بحلول منتصَف القرن. كل هذا سيرفع سعر الأسمدة الاصطناعية إلى مستوياتٍ لا يُمكن لُمعظم المُزارعين تحمُّلها، وخاصة في العالَم النامي. وهذا بدَوره يَعني انخفاض الإنتاج الزراعي في وقتٍ يزداد فيه الطلب — ومن ثمَّ نقص في الإمدادات وارتفاع في أسعار الغذاء للمُستهلكين.

كان للاستخدام الكثيف للسماد الكيميائي الذي يتكوَّن من النيتروجين والفوسفور والبوتاس (NPK) على مدار القرن الماضي أثرٌ جانبيٌ ضارٌّ آخر، ألا وهو استِنفاد أفضل أنواع التربة الصالحة للزراعة في العالَم من المُغذيات الدقيقة الأساسية للصحة والحياة. عندما تزيد من نموِّ نباتات المحاصيل بشكلٍ مُفرط باستخدام هذه الأسمدة، فإنَّ النباتات بدَورها «تُنَقِّبُ» عن تلك العناصر الثانوية، والجوهرية في الوقت نفسه، والتي لا يتمُّ الاستعاضة عنها وتمتصُّها. على سبيل المثال، تُشير دراسة أمريكية إلى أنه يتعيَّن علينا الآن أن نأكل خمس حَبَّاتٍ من الطماطم أو القرنبيط للحصول على نفس المعادن الأساسية التي كان يحصل عليها أجدادنا، قبل مائة عام، من تناول ثمرة واحدة فقط (مارلر ووالين، ٢٠٠٦). يشكُّ العلماء أيضًا في أن هذا الانخفاض في «كثافة العناصر الغذائية» في النظام الغذائي الحديث قد يكون عاملًا في ارتفاع معدَّل الإصابة بالأمراض المُزمنة المرتبطة بالنظام الغذائي.

كل هذا يُشكِّل إمكانية حدوث أزمة تتعلَّق بالمُغذيات في منتصف القرن، إذا استمرَّ النهج الحالي في تجريد التربة والأرض من معادنها، حيث إنَّ كل المناجم تَنفد في نهاية المطاف. الحل هو أن يقوم العالَم فورًا بإعادة تدوير جميع المغذيات الموجودة في نفاياتنا — نفايات المحاصيل، ونفايات الطعام، وخسائر ما بعد الحصاد، ومياه الصرف الصحي، وما تمَّ تقليمه وقصُّه من الغابات والحدائق وما إلى ذلك — وإدخالها مرةً أخرى في إنتاج الغذاء. ومع ذلك، سيتطلَّب ذلك من كل مدينةٍ وبلدة أن تَحظر التخلُّص من المواد الغذائية والنفايات العضوية الأخرى في مدافن النفايات، وأن تفرض إعادة تدويرها في إنتاج الأسمدة، ومُحسِّنات التربة، والسماد العضوي وغيرها من المُنتَجات، وأن تُنْشِيء مراكز معالجة محلية للقيام بذلك. كما سيتطلَّب الأمر تطوير الزراعة الحضرية على نطاق عالَمي للاستفادة من الكميات الهائلة من العناصر الغذائية التي تتركَّز في المدن الكبرى.

مخاطر الطاقة

النفط هو شريان الحياة للزراعة التي تَعتمد على الميكنة الحديثة. وهذا يعني أننا لإطعام أنفسنا فإن كلَّ فردٍ منا «يأكل» وقود الديزل الموجود في ٦٦ برميلًا من النفط سنويًّا — أو حوالي ١٫٣ لتر من الديزل في كل وجبة. النفط مطلوب لزرع طعامنا وريِّه وحصاده وتخزينه ونقله ومعالجته وتوصيله — وعادة ما تُستخدم نصف كمية النفط في المزرعة

والنصف الآخر في المراحل الأخرى. بشكلٍ عام، يُمثِّل إنتاج الغذاء حوالي ٣٠٪ من إجمالي استخدام الطاقة في العالم (منظَّمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة، ٢٠١٤أ).

الأمر ببساطة هو أنه بالنسبة لمعظم البشرية، دون النفط، لن يُوجَد طعام.

ومن ثمَّ فالصدمات النفطية المُستقبَلية تُمثل واحدةً من أعظم المخاطر وأكثرها مباشرة في تأثيرها على الإمدادات الغذائية العالمية، خاصة في البلدان المُتقدِّمة والمدن الكبرى. وقد تنشأ هذه الصدمات نتيجة الاستِنزاف التدريجي للاحتياطيَّات التي يُمكن الحصول عليها بسهولةٍ من النفط الأحفوري في العالَم — والتي تُعرَف باسم «ذروة النفط» — أو نتيجة الحروب وفشل الإدارة في مناطق الإنتاج الرئيسية، أو الكوارث المحلية. تحدُث «ذروة النفط» عندما يتخطَّى حقل النفط أعلى نقطةٍ من موارده المُستخرَجة، ويبدأ الإنتاج بالتراجع تدريجيًّا، وهو ما قد حدث مرَّاتٍ كثيرة في حقول النفط الفردية حول العالَم، ويَحدُث الآن في المناطق النفطية الرئيسية، مثل المملكة العربية السعودية (باترسون، ٢٠١٤). دفعت الاكتشافات الأخيرة، مثل اكتشافات القطب الشمالي، من مصادر غير تقليدية مثل الرمال القطرانية والنفط الصخري والتنقيب في المياه العميقة، بعض الخبراء إلى استنتاج أنَّ «العالَم لا ينفد من النفط نفسه، بل من قُدرته على إنتاج نفط عالي الجودة ورخيص وقابل للاستخراج اقتصاديًّا عند الطلب» (كولمان، ٢٠١٥). ومع ذلك، فإن العديد من بدائل البترول، مثل الرمال القطرانية أو الإيثانول المحصولي، أقل كفاءة بكثيرٍ من حيث الطاقة وقد لا تكون قادرةً على إمداد الحضارة الصناعية الحديثة بما يلزمها من طاقة.

إحدى القضايا الرئيسية، والتي غفَلَت عنها الحكومات والخبراء إلى حدٍّ كبير، هي أن الإنتاج العالمي للسيارات الجديدة في أوائل عام ٢٠١٠ نما بوتيرة أسرع بعدة مرَّاتٍ من حجم النفط الجديد الذي تمَّ اكتشافه من جميع المصادر التقليدية وغير التقليدية (المنظمة الدولية لمُصنِّعي السيارات (OICA)، ٢٠١٣؛ إدارة معلومات الطاقة الأمريكية، ٢٠١٣). هذا النمو المُفرِط في الطلَب المُحتمَل على النفط نسبة إلى العرض، إذا ظلَّ كما هو عليه، سيخلق خطر حدوث صدماتٍ نفطية في المُستقبل. وبما أن العديد من مزارعي العالَم، وخاصة في آسيا وأفريقيا، لا يزالون في مرحلة الانتقال من أنظمة الزراعة اليدوية إلى أنظمة الزراعة الآلية، فهُم، وكذا المزارعون في أنظمة الزراعة الغربية التقليدية، الأكثر عُرضةً للتأثُّر من نُدرة النفط أو الأسعار المُرتفعة تأثرًا شديدًا. وعلى الصعيد العالَمي، فالسلسلة الغذائية التي تُسيطر عليها الشركات الكبرى التي تتبع نظام الإنتاج في الوقت

المحدد لتوزيع الأغذية، تعتمد كليًّا على النفط وهي عرضة للتأثُّر الشديد بالتقلبات الكبيرة في أسعار النفط أو العرض. وكقاعدة عامة، لم تفعل الحكومات الكثير لتحُول دون وقوع ذلك، وهو ما يعني أنه في القرن الحادي والعشرين قد تنفجر أزمة نفط عالمية وتتحوَّل بسرعة إلى أزمة غذاء عالمية.

من المُفارقات الجوهرية للزراعة كثيفة الاستهلاك للطاقة أنه كلما زاد استهلاكها للنفط وتطهيرها للأرض، كلما زادت انبعاثات الغازات المُسببة للاحتباس الحراري، وقلَّ الاستقرار المناخي الذي تعتمِد عليه زراعة الغذاء. ومن ثمَّ فإنَّ النظام الغذائي الحالي القائم على النفط، يزرَع بيدَيه بذور دمارِه المُحتمَل. وإذا أرادت البشرية تجنُّب حدوث مجاعةٍ في منتصف القرن، فعليها أن تتغيَّر.

حل هذه المشكلة هو الإنهاء السريع لاعتمادية الصناعة الغذائية في جميع أنحاء العالم على الوقود الأحفوري. وتتمثَّل إحدى طرُق تحقيق ذلك في تطوير أنواع من الوقود السائل المُتجدِّد، ولكن بأشكالٍ لا تضعها في منافسةٍ مع الزراعة على الأرض أو الماء أو الطاقة أو الأسمدة. وسيتم استكشاف هذا البديل الواعد في الجزء التالي.

أفخاخ الجوع الحضرية

بحلول عام ٢٠٥٠، ستضمُّ مدن العالم أكثر من سبعة مليارات نسمة (منظمة الصحة العالمية، ٢٠١٤) وستُغطي مساحة من أفضل أنواع التربة الزراعية في العالَم تُعادِل مساحتها حجم الصين. هذه المدن العملاقة لها عَيب واحد رهيب، وهو أنها لا يمكنها إطعام نفسها. فهي تعتمد على شلَّال من الشاحنات أو الطائرات أو السُّفن التي تأتي يوميًّا لإعادة ملء المتاجر والأسواق بالبضائع. يُنقَل الكثير من طعامهم من على بُعد آلاف الكيلومترات، وأحيانًا من الجانب الآخر من الكوكب. ومن ثمَّ فأي انقطاعٍ في مسار الشحنات — كأزمة نفطية، أو حرب، أو حتى فيضان كبير أو عاصفة كبيرة — سيَنتُج عنه تضوُّر أي مدينة ضخمة جوعًا خلال أيام. لقد غفل مُعظَم المُخطِّطين العمرانيِّين العصريين عن أن الإمدادات الغذائية قد تتعطَّل. تُشير التجارب الحديثة لأحداث مثل إعصار هايان في الفلبين، وإعصار ساندي في الولايات المتحدة، وفيضانات بانكوك في عام ٢٠١١، إلى أن تهافُت السكَّان المحليِّين على الشراء بدافع الهلَع يُمكن أن يجرد المتاجر من كل المواد الغذائية في غضون من ٢٤ إلى ٤٨ ساعة. وفي حين أن مُعظم المدن لدَيها تدابير

طارئة لمواجهة الكوارث الطبيعية مثل الفيضانات أو الحرائق أو العواصف أو الزلازل أو تفشِّي الأمراض، إلا أن القليل منها مجهزة للتغلُّب على حالات الطوارئ الغذائية، ويعتمد معظمها بالكامل على المساعدات الخارجية.

تُشكِّل أزمات الغذاء والمياه والطاقة الآن تهديدًا رئيسيًّا معقدًا للمناطق الأكثر كثافة سكانية على وجه الأرض. وفي حين أن هذه الأزمات لا تُشكِّل خطرًا على الحضارة ككل، فإن أي انهيار قد تُعاني منه أي مدينة كبرى، سيؤدي حتمًا إلى حدوث موجات صدمة في مختلف أنحاء الكوكب في شكل موجاتٍ من اللاجئين، ونقص في المواد الغذائية، وارتفاعٍ حادٍّ في أسعارها، وآثار اقتصادية. إذا استمرت عدم جاهزيتنا الحالية لمواجهة ذلك، فمن المُرجَّح أن يشهد العالم العديد من هذه الأحداث في العقود القادمة.

ثمَّة قضية مُستجدة؛ ألا وهي رداءة الجودة الغذائية للنظام الغذائي الخاص بالعديد من سكان المناطق الحضرية، وخاصة من ذوي الدخول المتوسِّطة والمنخفضة. وهذا نتيجة لتصنيع المواد الغذائية في سلسلة الغذاء العالمية، واستخدام الآلاف من المواد الكيميائية في تصنيعها وتعبئتها، وكذا الاستعاضة عن الطعام الطازج بآخَرَ صناعي خضع للمُعالجة الشديدة أو بالوجبات السريعة في النظام الغذائي لكثيرٍ من الناس، والتي تحتوي على كميات زائدة من الملح أو السكر أو الدهون، ولكنها في الوقت نفسه تفتقر إلى الفيتامينات والمعادن الأساسية والمُغذيات الدقيقة. وهو ما قد نتج عنه «صحاري غذائية» حتى في المدن الغنية نسبيًّا، وأشكال جديدة من سوء التغذية، بما في ذلك أمراض السِّمنة والسُّكري في البلدان المتقدِّمة والنامية على حدٍّ سواء (جمعية التغذية الأمريكية، ٢٠١٠).

يَكمن الحل لكل هذه المشكلات في أن تزرع المدن كميات أكثر بكثير من طعامها، الطازج والمحلِّي، باستخدام أنظمة الزراعة الحضرية المتقدمة، التي سنُناقشها فيما يلي، ومن خلال إعادة تدوير جميع مياهها ومُغذياتها مرة أخرى في عمليات إنتاج الغذاء (كريب، ٢٠١١).

قصور مصائد الأسماك

بلغ الصيد العالَمي من الأسماك البرية ذُروته في عام ١٩٩٤، ومنذ ذلك الحين وهو في حالة ركود أو تراجع (الأمم المتحدة، منظمة الأغذية والزراعة ٢٠١٤ب). في الواقع، تُشير الأبحاث الحديثة إلى أن التدهور في مصائد الأسماك كان أكثر حدَّة (حتى) من تقديرات

منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة، وأنها تتقلَّص بنحو مليون طنٍّ في السنة (بولي وزيلر، ٢٠١٦)، وهي أخبار سيئة لكل من القطط وعشَّاق المأكولات البحرية على حدٍّ سواء. على الرغم من التقدُّم الذي أحرزتْه مجموعة قليلة من البلدان في تطوير مصائد مستدامة، فإنَّ الدرس المُستفاد هو أن الصيد العالَمي للبروتين البري من المحيطات لن يَتضاعف في الوقت نفسه الذي يَتضاعف فيه الطلب على الغذاء. في الواقع، مع تصنيف ٩٠٪ من مصائد الأسماك في العالَم على أنها مُستغلَّة بالكامل أو أُفرِطَ في استغلالها، سنكون محظوظين لو حتى حافَظنا على متوسِّط يبلُغ ثمانين مليون طنٍّ من الأسماك البرية. وفي الوقت نفسه، تتفاقَم مشكلات الإفراط في الصيد من خلال انتشار «المناطق الميتة» في كلٍّ من المُحيطات والسواحل (الفصل الثالث) التي لا يمكن للأسماك أن تعيش فيها، ومن خلال التدفق المتزايد للمواد الكيميائية السامَّة والبلاستيك والمعادن الثقيلة (الفصل السادس) التي ننشرُها في المُحيطات والتي ينتهي الحال بالكثير منها في الأسماك التي نتناولها.

شهدت العقود الأخيرة نموًّا هائلًا في تربية الأحياء المائية (الزراعة المائية)، حيث بلغ حصاد الأسماك والنباتات المائية في العالَم إلى ٦٧ مليون طنٍّ سنويًّا بحلول منتصَف عام ٢٠١٠. ومع ذلك، يعوق هذه الصناعة الواعدة توافُر مصادر البروتين والعناصر الغذائية اللازمة لإطعام الأسماك المُستزرَعة. لقد أصبحت الإمدادات من «الأسماك المُحرشفة» (التي يُطلِق عليها العامة أسماك النفايات) الآن أكثر استخدامًا كغذاءٍ بشري بسبب النُّدرة في أنواع أسماك المائدة. في حين أن تغذية صناعة تربية الأحياء المائية العالمية الضخمة الجديدة على الحبوب لن تُشكِّل سوى ضغطٍ أكبر على إمدادات الحبوب العالمية لكلٍّ من البشر والماشية مثل الأبقار والخنازير والدواجن. علاوة على ذلك، فتغذية الأسماك بالحبوب يزيد من تدهور التربة ويتنافَس مع الصناعات الزراعية الأخرى على الطاقة والأسمدة. تُشكِّل هذه العوامل عقبةً رئيسية أمام تطوير صناعة الأسماك المُستزرَعة في العالَم لتزدهر بما يُساوي إمكانياتها الحقيقية، والتي ربما تكون في حدود ٢٠٠ مليون طن. إذا كان من الممكن التغلُّب على «حاجز التغذية» هذا، فيُمكن للأسماك المُستزرعة أن تصبح بسهولةٍ الغذاء الرئيسي من البروتين للبشرية بحلول منتصف القرن، مُتفوقةً على كل أنواع اللحوم والدواجن الأخرى.

حل هذه المشكلة يَكمُن في المُحيطات نفسها، كما سنُناقش أدناه.

الجفاف المعرفي

بعدما تمخَّض الجهد العلمي العالَمي في مجال الغذاء والزراعة عن ولادة «الثورة الخضراء» شديدة النجاح، التي ضاعفَت من الإنتاج الغذائي العالمي، ازداد ركوده منذ ذلك الحين (ألستون وآخرون، ٢٠٠٩). من بين ما يزيد عن التريليون دولار التي استُثمِرَت على مستوى العالم في البحث العلمي والتطوير في الوقت الحالي، تُشير التقديرات إلى أنَّ أقل من ٥٪ منها مُخصَّص لتحسين الزراعة أو إنتاج الغذاء. وبما أن عدد السكان قد تضاعف منذ سبعينيات القرن العشرين، بينما تراجعت أبحاث الغذاء من حيث القيمة الحقيقية، فهذا يَعني أنَّنا قد خفضنا الجهود البحثية التي تكرسها البشرية في تأمين وتحسين الإمدادات الغذائية إلى أكثر من النصف. وقد أدَّى هذا الركود العلمي إلى حالة ثبات عالمي — وفي بعض الحالات إلى انخفاضات فعلية — في معدَّلات مكاسب عوائد المحاصيل (جراسيني وآخرون، ٢٠١٣). خلاصة القول، لم يَعُد إنتاج الغذاء يواكب الطلب على المدى الطويل، وهو منحى خطير للغاية.

لقد حدث أكبر انخفاض في مجال البحوث الزراعية في القطاع العام في البلدان المتقدمة، مثل أوروبا وأمريكا وأستراليا وحتى الصين. وما يُعوِّض هذا الانخفاض هو نموُّه إلى حدٍّ ما في القطاع الخاص. ومع ذلك، يميل هذا التطوُّر إلى تفضيل التقنيات المُربحة للمُساهمين في شركات التكنولوجيا، بدلًا من التقنيات التي يَرغبها المُستهلكُون، أو التقنيات الضرورية للزراعة المُستدامة، أو لصحَّة الإنسان أو البيئة. ففي الوقت الذي تعدُّ فيه تقنيات مثل التعديل الوراثي للأغذية بالكثير، إلا أنها لا يزال عليها تقديم زيادات أكبر في الغذاء المُقدَّم إلى مائدة العالَم، ولكنها في الوقت نفسه اجتذبت الاستثمار العام ممَّا أبعده عن مجالاتٍ جوهرية مثل علوم التربة وعِلم الأحياء الدقيقة للتُّربة وعلم الزراعة وعلم الحشرات واستزراع النباتات التقليدية. علاوةً على ذلك، يُشير الرفض المتزايد للأغذية المُعدَّلة وراثيًّا من قبل العديد من المُستهلِكين في أوروبا وآسيا وأستراليا والأمريكتَين إلى أن الإفراط في دعم تقنيةٍ واحدة قد يثبت أنه خطأ استراتيجي وسوء استثمار، وهذا في سياق ضعف الجهود في مجال علوم الأغذية العالمية.

الحل هو أن يُضاعف العالَم الاستثمار العام في العلوم الزراعية والغذائية وأن يُحاول تعويض ما قد خسرناه. نظرًا لوجود أدلة قوية على أن البلدان التي تتغذي جيدًا تُعاني من عددٍ أقلَّ من الحروب، بينما تُعاني البلدان الجائعة من المزيد من الحروب (على سبيل المثال، انظر دي سويا وجليديتش، ١٩٩٩؛ كارتر، ١٩٩٩ب)، وأفضل طريقة لتمويل ذلك

ستكون من خلال تخفيض ميزانيات التسلُّح العالمي بنسبة ١٠٪ واستثمار المُدَّخرات في علوم الغذاء (كريب، ٢٠١١). سيؤدي ذلك إلى تحقيق «مكاسب سلام» مزدوجة، عن طريق تقليل كمية الأسلحة المتداولة وتقليل احتمالية الحروب في المناطق التي تُعاني ندرة الغذاء والأرض والمياه.

الأنظمة الغذائية القاتلة

لا يُعتبر النظام الغذائي الحديث آمنًا أو صحيًّا، حيث يُقدر علماء الطب أن اثنين من بين ثلاثة أشخاص يموتون في الوقت الحالي بسبب مرض مُرتبط بالنظام الغذائي (منظمة الصحة العالمية، ٢٠١٤). في المجتمعات الغنية، يموت الآن أكثر من ثلاثة أرباع السكان «بفعل أيديهم» — تلك الأيدي التي يُمسكون بها الشوكة أو عيدان تناول الطعام — ويُنفقُون الآن نصيب الأسد من الضرائب التي يفرضونها على مواطنيهم على محاولاتٍ غير ناجحة يُطبقُها نظام الرعاية الصحية لعلاج أمراض عضال بالأدوية وما إلى ذلك.

ببساطة، النظام الغذائي العالَمي لا بدَّ أن يتغير إلى نظامٍ جديد طازج، ومُتنوِّع، وصحِّي، يقي من الأمراض بدلًا من أن يتسبَّب فيها. نظام يسعى إليه المستهلكُون التوَّاقُون لصحة أفضل، والمزارعون الذين يرغبون في الحصول على دخل أعلى من مُنتَجات طازجة عالية الجودة، وكذلك يسعى إليه جيش مُتزايد العدد من المُتخصِّصين في الرعاية الصحية الذين رأوا ما يَحدُث أمام أعينهم في المستشفيات ودور الرعاية في جميع أنحاء العالم. وبذلك، يتَّجه الغذاء نحو ثورة جديدة، يكون فيها هو المُنقذ المُحتمَل لحياة مليارات من البشر.

إن العوامل التي تقتل الناس في العالَم هي نفس العوامل التي تقتل التربة والمياه، ألا وهي الإفراط في إخضاع سلسلة الغذاء العالمية للتصنيع، والأسعار الزهيدة التي تُدفَع للمُزارِعين. يوضح جون كروفورد من جامعة سيدني هذا فيما يلي:

> علاقة الأمر بالصحة واضحة. يَميل الطعام الرخيص إلى أن يكون مُنخفضًا في البروتين ومرتفعًا في النشويات، وهذا بالضبط هو التوازن الخاطئ لأي مجتمع صحي. من خلال تحويل الغذاء إلى مجرد سلعة، أنشأنا نظامًا يحطُّ من القدرة العالمية على الاستمرار في إنتاج الغذاء، ويؤجج وباءً عالميًّا من مرض السُّكري

> والأمراض المُزمنة ذات الصلة. لقد كلفت السِّمنة ١٥٠ مليار دولار — أي ٢٠٪ من ميزانية الصحة — في عام ٢٠٠٨ في الولايات المتحدة، وهذه هي أحدث الأرقام المتاحة، وسترتفع هذه التكلفة الضخمة مع استمرار نظام الغذاء الفاسد في إحداث الخسائر. (كروفورد، ٢٠١٢)

يَحتوي الطعام الرخيص أيضًا على آثار للمبيدات الحيوية؛ ففي الولايات المتحدة، على سبيل المثال، يتمُّ استخدام نحو ستة آلاف مادة كيميائية مختلفة لزراعة ومعالجة وحفظ وتمديد صلاحية وتَنْكيه وتزيين وتغليف الأطعمة. يُعتبر التأثير الصحي المشترك لكل هذه المواد على المستهلك غير معروف، ولكن بما أن العديد منها معروفة بسُمِّيتها وبأنها من المواد المُسبِّبة للسرطان ولاضطراب الغُدد الصماء، فعدد الدراسات الطبية التي تُعلِن عن عواقبها المُحتمَلة على الصحة تتضاعف. كما أنه غالبًا ما يتمُّ استيراد الأغذية الرخيصة في الوقت الحالي من بلدانٍ نامية تكون فيها المعايير التنظيمية ومعايير النظافة منخفِضة، والفساد شائعًا، والتلوث منتشرًا، والمزارعون يفتقرون إلى الخبرة في استخدام المواد الكيميائية، وتقع أنظمة الزراعة تحت قبضة شركات الأغذية الجشِعة. نظرًا لانتشار سلاسل المتاجر الكبرى وشركات الأغذية التي يغلب عليها طابع العولمة، أصبح الآن هذا الطعام غير الصحي موجودًا على موائد كلِّ الناس.

إنَّ الحلَّ واضح ومُباشر، والأمر متروك لنا كمُستهلِكين بأن نختار تناول الطعام المَحلِّي والطعام الطازج، والطعام المُستدام، وأن نكون مُستعدِّين لمكافأة مُزارعينا بصورةٍ أفضل بكثير من الصورة الحالية على حِرصهم ومِهنيتهم في تقديم طعامٍ آمن، وطازج، وغير ملوَّث وبجودة غذائية عالية.

إما ذلك، أو ببساطة، سندفع ما نُوفره في السوبر ماركت في المستشفيات.

صدمة مناخية

بعيدًا عن الحرب النووية أو اصطدام الكُويكبات، ستكون الصدمة الكبرى التي تَنتظِر البشر في القرن الحادي والعشرين هي تأثير تغيُّر المناخ على الإمدادات الغذائية.

لقد انقرض في الوقت الحالي مناخ عصر الهولوسين الذي كان مصدر نشأة الزراعة قبل نحو ستة آلاف إلى ثمانية آلاف سنةٍ ماضية (رامستورف، ٢٠١٣)، ولن يعود هذا المناخ مرةً أُخرى؛ إذ تغيَّر العالم. فقد زادَت درجة الحرارة بمقدار درجتَين من جرَّاء

الاحتباس الحراري — والذي ربما لا يُمكن تجنُّبه الآن — وهو ما سيجعل المحاصيل غير مُستقرة في معظم سلال الحبوب الكبيرة في العالم. في الهند، على سبيل المثال، قد تَنخفِض غلة الحبوب بنسبة تصل إلى ٤٥٪ (على سبيل المثال، انظر البنك الدولي، ٢٠١٣). وتُشير العديد من التقديرات العلمية إلى أنه، دون تَكَيُّف، يُمكن أن يُؤدِّي ارتفاع الحرارة بمقدار خمس درجات إلى خفض إنتاج الغذاء العالَمي إلى النصف، في الوقت الذي نحتاج فيه إلى مضاعفة الإنتاج. على سبيل المثال، مِن المتوقَّع أن تُعاني المحاصيل الأمريكية الأساسية، مثل الذرة وفول الصويا، من خسائر في الغلَّة تتراوَح بين ٦٣ و٨٢٪ (شلينكر وروبرتس، ٢٠٠٩). كما سيَتسبَّب ارتفاع مستوى سطح البحر الناتج عن الاحتباس الحراري في غمر مُعظم مناطق دلتا الأنهار المُنخفضة في العالم، والتي تعتبر هي نفسها سلال الغذاء الرئيسية. بحلول عام ٢٠٣٠، سيُضطر ٥٤ مليون شخص لمُغادَرة منازلهم كلَّ عام بسبب الفيضانات، بزيادةٍ قدرُها ١٥٠٪ عن المستويات الحالية (ليمان، ٢٠١٥).

إنَّ تأثير المناخ على الغذاء أمر محسوس بالفعل. ويُشير التقييم الخامس للهيئة الحكومية الدولية المَعنية بتغيُّر المناخ إلى ما يلي: «استنادًا إلى العديد من الدراسات التي تُغطي مجموعة واسعة من المناطق والمحاصيل، فقد كانت الآثار السَّلبية لتغيُّر المناخ على غلة المحاصيل أكثر شيوعًا من الآثار الإيجابية (مستوى ثقة عالٍ).» وهو ما يعني أمرًا خطيرًا بالنسبة للأمن الغذائي في المستقبل؛ حيث وجدت دراسة علمية دولية أن كل زيادة بمقدار درجة واحدة في درجة الحرارة المحلية تُؤدي إلى انخفاضٍ نسبته ٦٪ في غلَّة القمح (أسينج وآخرون، ٢٠١٤). وإذا لم يتمَّ تكييف محاصيل القمح بشكلٍ خاص بحيث تتماشى مع درجات الحرارة المرتفِعة هذه، فهذا يعني أن إمدادات الخُبز في العالم يُمكن أن تتقلَّص بمقدار الثلُث في الوقت الذي نحتاج فيه إلى مضاعفتها (معهد الموارد الطبيعية بفنلندا، ٢٠١٥). وإذا كان المناخ سيزداد حرارةً بمقدار أربع إلى خمس درجات مئوية، فستحتاج غلة المحاصيل إلى أن تتضاعَف لتعويض الخسائر المناخية، ثم أن تتضاعَف مرةً أُخرى لتلبية الاحتياجات البشرية. يتجاهَل مُعظم خبراء السياسة الزراعية، المُتمسِّكون بأنظمة الإنتاج القديمة، الحجم الهائل لهذا التحدي. وهو ما يُشير إلى أن الزراعة التقليدية ليست هي الطريقة التي سنُطعم بها البشر بشكلٍ رئيسي في عالَم أكثر سخونة وذي موارد مُستنفَدة.

ستؤثر هذه المُعضلة على كل شخصٍ على وجه الأرض، إن لم يكن بالجوع الفعلي، فعلى الأقل من حيث سعر الطعام وتوافُره وجودته الغذائية. وستُصبح هي المحرك الرئيسي

للجغرافيا السياسية والحرب والهجرة والأمراض الوبائية والموجات الضَّخمة من اللاجئين خلال معظم القرن. وكما حذَّر مركز الدراسات الاستراتيجية والدولية، فإن بعض هذه الحروب يُمكن أن تتطور إلى حروب نووية (كامبل وآخرون، ٢٠٠٧).

الحل لهذا المأزق هو أن تَعتمد البشرية بشكل أقلَّ بكثيرٍ على النظام الغذائي الأوروبي التقليدي الذي يعتمد على الحبوب واللحوم، ويتطلَّب مناخًا باردًا ومُستقرًّا، وأن تعتمد أكثر على نظامٍ غذائي أخفَّ وأكثر صحةً على الطريقة الآسيوية التي تعتمد على الأسماك والخضروات؛ وذلك باستخدام أنظمةٍ داخلية جديدة شديدة الكثافة وقادرة على مقاومة الآثار المناخية، أو لا تتأثَّر بها أصلًا.

إن هذا ليس مجرد تغيير في النظام الغذائي أو في النمط الغذائي الشائع، بل إن مُستقبل الحضارة يتوقف على هذا التحوُّل.

تَحَوُّل الزراعة

إننا ندخل في واحدة من أكثر الفترات المُثيرة والواعدة في تاريخ البشرية: «عصر الغذاء». فالحاجة إلى إطعام المدن الكبرى تُثير بالفعل اهتمامًا عالميًّا بالزراعة والبستنة الحضرية (دريشر، ٢٠٠٥). تَتراوح الأفكار بين «المزارع الرأسية» الزجاجية ذات التكنولوجيا الفائقة (انظر على سبيل المثال، ديسبومبير، ٢٠١٣؛ وانج، ٢٠١٥ب) التي تُنتج الخُضروات والفواكه والماشية الصغيرة، والزراعة واسعة النطاق للأطعمة الطازجة على الأسطح والجدران الحضرية، وازدهار الزراعة في الأفنية الخلفية والشرفات، ومُخصصات الأراضي الخاصة وإنتاج حدائق الأغذية العامة، واسترداد المصانع القديمة والأراضي الصناعية البور واستخدامها كمَزارع صغيرة مُزدهرة، كما هو الحال في مدينة ديترويت (كولاسانتي وآخرون، ٢٠١٢).

تَنتشر المزارع المائية المُركَّبة (أكوابونيك) حيث تُرَبَّى الأسماك وتُزْرَع النباتات في آنٍ واحد في أنظمةٍ مُتكاملة، من النرويج وأيسلندا وأمريكا، إلى كندا وفرنسا ونيوزيلندا وأستراليا (المزارع الزرقاء الذكية، ٢٠١٤). ومن بين الاقتراحات الحديثة إنشاء مزرعة رأسية تبلغ مساحتها أربعة آلاف هكتار لخدمة مركز مدينة روتردام (كارتر، ٢٠١١)، ومزرعة خضروات تبلُغ تكلفتُها ثلاثين مليون دولار أمريكي مُخصَّصة لمدينة نيوارك بولاية نيو جيرسي (وانج، ٢٠١٥أ)، ومزرعة خضروات وأسماك تبلغ تكلفتها خمسين مليون دولار سنويًّا لقرية ماكبرايد في كندا (إيكوتك، ٢٠١٢)، وصوبة زراعية زجاجية

كُروية لمدينة لينشوبينج في السويد (بلانتاجون، ٢٠١٦). تقوم المُستشفيات الذكية بزراعة الخضروات الطازجة على أسطحها لمساعدة المرضى على التعافي من المرض (جرين، ٢٠١٢). وتُقدِّم المطاعم الذكية لزبائنها سلطةً خضراء لم تُحصَد مكوِّناتُها إلا قبل خمس عشرة دقيقة فقط من الطلَب (هيلد، ٢٠١٣). وفي أستراليا، تنتج شركة «بلو فارمز» أسماكًا وأعشابًا طازجة لإحدى سلاسل السوبر ماركت الوطنية الرئيسية باستخدام سيور ناقلة مُصمَّمة بشكل خاص لنظام الزراعة المائية المُركبة (ليج-باج، ٢٠١٤). في النرويج، تنتج «ميليوجارتنييريه» ٢٢٠٠ طنٍّ من الطماطم والفلفل العضوي في سبعة أشهر على مساحة سبعة هكتارات فقط (هيجلستاد، ٢٠١٤).

تعد هذه المؤسَّسات الحديثة مثالًا على الابتكار والتقدُّم التكنولوجي في أنظمة الإنتاج الغذائي المستدامة والمقاومة للمناخ في القرن الحادي والعشرين. وتتمثَّل سِماتها المميزة في الإدارة الدقيقة وإعادة استخدام المُغذيات، وإعادة تدوير النفايات والمياه والطاقة، والاستخدام المُنخفِض أو المنعدِم للمبيدات الحشرية، والمكافحة البيولوجية للآفات، والحفاظ على نظافة المحاصيل، وإنتاج المحاصيل المُتخصِّصة ومراقبة الجودة المُمتازة. وبما أن المحاصيل تزرع داخل أبنيةٍ بشكل رئيسي، فهي تكون مُحصنة إلى حدٍّ كبير ضدَّ الأحوال الجوية السيئة أو الظروف المناخية، ويمكن غالبًا زراعتها على مدار السنة. وعادة ما تبلغ غلة الغذاء عشرة أضعاف أو أكثر مما تُنتجه الزراعة في الحقول.

كما يُمكن التغلُّب على أزمات العالَم التي تلُوح في الأفق فيما يخصُّ التربة الصالحة للزراعة والمياه بطريقتَين أُخريين، عن طريق «المزارع الصحراوية» في البلدان الحارة والجافة و«المزارع العائمة» في المناطق القريبة من البحر ذات الكثافة السكانية المرتفعة. تَستخدِم المزارع الصحراوية — مثل تلك التي تنتشر حول مدينة وايللا في جنوب أستراليا (مارجوليس، ٢٠١٢) — الطاقة الشمسية لتحويل المياه الجوفية المالحة أو مياه البحر إلى مياهٍ عذبة لريِّ الفواكه والخضروات وأعلاف الماشية التي تُنتج الألبان في المناطق التي يكون فيها ضوء الشمس وفيرًا ولكن يَندُر وجود المياه الجيدة. هذان النوعان من المزارع يُقدِّمان حلًّا واعدًا لانعدام الأمن الغذائي في مناطق مثل الشرق الأوسط وآسيا الوسطى وغرب الصين وجنوب وسط الهند وصحراء أفريقيا. علاوة على ذلك، فهما يُلغيان حاجة الشركات الصينية والأمريكية والعربية ذات النزعة الاستعمارية الجديدة إلى «الاستيلاء على الأراضي» التي تخصُّ المزارعين الأفارقة، مما يُتيح حصول الأفارقة على المزيد من الطعام الذي يزرعونه (روبرتسون وبنستروب أندرسن ٢٠١٠؛ شيفمان، ٢٠١٣). في آسيا على

وجه الخصوص، يُصمِّم المُهندسون المِعماريون والبستانيون بعيدو النظر بالفعل صُوَبًا عائمةً عملاقة تُقَطِّر المياه العذبة من مياه البحر لتلبية الاحتياجات من الغذاء الطازج للمدُن الكبرى التي تقع على ساحل البحر مثل شنغهاي وطوكيو وسنغافورة ومومباي (شيلر، ٢٠١٤).

سيُعيد الغذاء تشكيل مدن القرن الحادي والعشرين الكبرى من خلال فلسفة «الهندسة المعمارية الزراعية» التي تَعتمد على دمج الإنتاج الغذائي المُستدام في البناء والتصميم الحضري. ستحلُّ «المدن الخضراء» الزاخرة بالنباتات، والطعام الطازج، والطيور والحشرات، محل المناظر الحضرية الخرسانية والزجاجية الملوثة والخالية من الروح الموجودة في الوقت الحالي، مما سيُعزز ظروف العيش والراحة والاستدامة. ستكون الركيزة الأساسية لهذه المدن هي إعادة تدوير جميع مياهِهم ومُخلَّفاتهم العضوية مرةً أخرى لتصبح جزءًا من الإنتاج الغذائي المُستدام؛ ومن ثمَّ تقليل البصمة المدمرة للمدينة بشكلٍ كبير على المساحات الخضراء المُحيطة بها وعلى الحياة البرية. إن طعام هذه المدن سيكون مقاومًا للمناخ — أي أنه لن يتأثَّر بصدمات الطقس التي سوف تضرب الزراعة الخارجية التقليدية. كما ستضمن وجود إمدادٍ غذائي شديد التنوُّع وطازج ومحلي لا يتعطَّل أبدًا. بحلول عام ٢٠٥٠، يُمكن أن توفِّر الزراعة الحضرية — من خلال الاستثمار الكافي والبحث والتطوير — ما يصِل إلى نصف الغذاء في العالم أو أكثر.

هذا الأمر ليس ضروريًّا للمدن الكبرى فحسْب، بل إنه سيُشكل أيضًا تخفيفًا كبيرًا للضغوط التي تقع في الوقت الحاضر على التربة والمياه والتنوُّع البيولوجي والمساحات الخضراء والمجتمعات الزراعية في العالم. لأول مرة، ستتمكَّن البشرية من إطعام نفسها بشكلٍ جيد وبتنوُّعٍ كبير، دون سلْب العالَم الطبيعي من موارده.

وهذا بدوره سيُمهِّد الطريق لتجدُّد المراعي والغابات والمساحات والمجتمَعات الريفية، وحبس الكربون واستعادة الحياة البرية المُعرضة للخطر حول العالم. من خلال قصر الزراعة على أفضل المناطق وأكثرها فعالية على مدى عدة عقود، يُمكن إعادة ما يصل إلى نصف المساحات الخضراء المُخصَّصة للزراعة والرعي في العالَم — وهي مساحة تزيد على ٢٤ مليون كيلومتر مربَّع، أي ما يعادل مساحة أمريكا الشمالية — إلى البرية تحت إشراف المُزارعين المحليين والسكان الأصليِّين. ونظرًا لعدم نجاح الحدائق الوطنية وجهود الحفاظ على البيئة الحالية في إبطاء معدَّلات الانقراض، فلن يقدر على منع حدوث

الانقراض السادس لأنواع الأرض (كما هو موضَّح في الفصل الثاني) سوى مثل هذا التغيير الاستشرافي في إدارة نظام الأرض (كاري، ٢٠١٤). ومع ذلك، فهذه أيضًا أخبار جيدة للمُزارعين المَنكوبين في العالم؛ حيث لن يَدفعوا سوى ضريبةٍ بيئية صغيرة على الغذاء — عوضًا عن الثمن الباهظ الذي يدفعه الكوكب — وهو ما سيُمكنهم من تحقيق دخلٍ أفضل، وفي الوقت نفسه أخذ أفضل الأراضي الزراعية في العالَم بعين الاعتبار، مقابل إنتاج عالي الجودة ونظيف، يُزرَع بشكلٍ مستدام في ظل الظروف الطبيعية، بالإضافة إلى الدخل الذي سيُحققونه كمُديرين ومُشرفين على الأراضي التي استُعيدت فيها الحياة البرية.

الثورة الزرقاء

سيكون التغيير الثاني الضخم في «عصر الغذاء» هو انطلاق «ثورة زرقاء» في تربية الأسماك ونباتات المياه على نطاق لم نحلُم به من قبل. ينتج الاستزراع المائي في جميع أنحاء العالم ٦٧ مليون طن من الأسماك والنباتات المائية (الطحالب) سنويًّا (منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة، ٢٠١٤ب)، ولكن ليس هذا سوى جزءٍ بسيط من إمكاناته. وسينمو الاستزراع المائي بمعدل ثلاثة، وربما أربعة أضعاف بحلول منتصف القرن. وبحلول عام ٢٠٥٠، تتوقَّع منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة أنه سيبلغ الطلب العالمي من البروتين الحيواني والأسماك نحو ٥٥٠ مليون طنٍّ كل عام (منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة، ٢٠١٣). وإذا أردْنا إمداد العالَم بهذه الكمية من اللحوم، فسنَحتاج إلى زراعة ثلاثة مليارات طنٍّ إضافية من الحبوب، وهو ما يتطلَّب مساحةً من الأراضي الصالحة للزراعة تُعادل حجم ثلاث قاراتٍ أُخرى بحجم قارة أمريكا الشمالية. وبالنظر إلى تغيُّر المناخ ونُدرة الأراضي، فيُمكن القول إن هذا مُستحيل. إذًا من أين سيأتي علف كل هذه الحيوانات والأسماك؟

الجواب هو، من زراعة الطحالب، أو نباتات المياه. ففي المستقبل، ستُنتج مزارع الطحالب الضخمة — في البر والبحر وفي البحيرات المالحة — الغذاء للناس، والعلف للأسماك وغيرها من الماشية، والوقود المُستخدَم في النقل، وتصنيع الأدوية، والبلاستيك، والمنسوجات، والمواد الكيميائية النقية (كريب، ٢٠١٣). كما ستستعيض عن استخراج النفط الأحفوري ذي التَّكلفة المتزايدة بـ «الطاقة الشمسية السائلة»، وهو زيت طازج ينتج يوميًّا من الطحالب باستخدام أشعة الشمس والمياه المالِحة والمُغذِّيات من «النفايات»

الحضرية، دون أي انبعاثاتٍ كربونية صافية. تَستثمر أكثر من ثلاثين دولة بالفعل فيما يُمكن أن يُصبح بحلول منتصَف القرن أكبر صناعة لزراعة المحاصيل في العالَم. ويُمكن زراعة الطحالب في صهاريج أو في أحواض في الأراضي القاحلة أو في البحيرات المالحة أو في حاويات الشحن أو على الطوَّافات العائمة أو في أكياس بلاستيكية ضخمة في المُحيط، حيث لا تَتنافس على المساحة مع المحاصيل الغذائية الأُخرى أو مع البرية، كما أنها مقاومة للتغيُّر المناخي. يُوجَد في العالَم ٧٢ ألف نوع من نباتات المياه (جويري، ٢٠١٢)، تَحتوي العديد منها على العناصر الغذائية الأساسية لنظام غذائي صحِّي، فهي المصدر الأصلي لزيوت أوميجا ٣، والبيتاكاروتين والعديد من الفيتامينات والمعادن. تحتوي هذه الطحالب عادةً على نِسبةٍ تتراوح بين ٣٠ و٧٠٪ من الزيت الطازج، والنسبة المُتبقية عبارة عن نشويات وبروتينات يُمكن تحويلها بسهولةٍ إلى غذاء بشري أو أعلافٍ للماشية والأسماك.

زيت الطحالِب هو، حرفيًّا، عبارة عن طاقة شمسية سائلة؛ إذ يمكن تحويل هذا الزيت إلى أي شيء يُمكن صُنعه من البترول الأحفوري — مثل الوقود «الأخضر»، والبلاستيك والمنسوجات والمواد الكيميائية والأدوية والمواد المُضافة إلى الأغذية. علاوةً على ذلك، قَدَّرَ الباحثون أنه يُمكِن أن تُوفر الطحالب كلَّ مُتطلبات الوقود اللازم للنقل في العالَم من مساحة ٥٧ مليون هكتار — وهي مساحة أصغر قليلًا من سويسرا — ويُمكن أن تكون هذه المساحة مُعظمها في المُحيط على أيِّ حال. فحتى إذا استخدمت المدن المَركبات الكهربائية، فستظل هناك حاجة للنفط في المزارع والطرق الطويلة والنقل البحري والجوي والأنشطة الهامة الأخرى. سيَضمن زيت الطحالب أن نظامَنا الغذائي لن ينفد أبدًا من الطاقة السائلة التي يَحتاجها لزراعة وحصاد ونقل إمدادات الغذاء العالمية. والأهم من ذلك، يساعد زيت الطحالب الصديق للمناخ على إبطاء الاحتباس الحراري وإبطال آثاره في نهاية المطاف.

أطعمة جديدة

وفقًا للخبير الزراعي الأسترالي الدكتور بروس فرينش، هناك ما لا يقلُّ عن ٢٧٦٠٠ نوع من النباتات الصالحة للأكل في عالمنا (فرينش، ٢٠١٦). وبما أن البشر المُعاصرين لا يستهلكون سوى بضع مئاتٍ من النباتات المختلفة، فهذا يعني أنَّنا بالكاد بدأنا في استكشاف كوكبنا من حيث ما هو جيد أو صحِّي أو لذيذ للأكل.

يأكل السكان الأصليون العديد من النباتات الصالحة للأكل، والتي تغيب عن النظام الغذائي الحديث، ولكن هذه المعرفة، معرفة محلية وهشَّة للغاية وسرعان ما ستذهب أدراج الرياح. معظم هذه النباتات من الخضروات، ويُمكن إنتاج الخضروات بسرعة أكبر وباستخدام كمية أقل من التربة والمياه والطاقة والكربون والأسمدة مقارنة بالأطعمة الأخرى. كما أنها تُناسب شكل نظام غذائي أكثر صحة يقي من الأمراض.

سواء جُمِعَت هذه النباتات من خلال الحصاد البري، أو زُرِعَت بطرق البستنة التقليدية، أو زُرِعَت مع الأسماك بطريقة الزراعة المائية المركبة، أو زُرِعَت بكثافة في المزارع الحضرية الرأسية، فإن الخضروات والفواكه والحبوب الجديدة بتنوُّعها اللامحدود ستشكل الدعامة الأساسية للنظام الغذائي العالمي في المستقبل. كما ستخلق صناعات ووظائف جديدة، وستُساعد في توظيف مليار من صغار المزارعين الذين تطردهم سلاسل المتاجر العملاقة وسلاسل الغذاء العالمية ومُغتصبو الأراضي من أراضيهم في الوقت الحاضر (كريب، ٢٠١٢).[2]

عند التفكير في مُستقبل الغذاء، ثمَّة اتجاهات أساسية أخرى من المُحتمل أن تُغير النظام الغذائي. في عام ٢٠١١، أنتجت جامعة ماستريخت أول نقانق اصطناعية في العالَم، وفي عام ٢٠١٣، أول هامبورجر اصطناعي في العالم، صُنِّعَ من الخلايا الجذعية الحيوانية (ماستريخت، ٢٠١٣). يتطلَّب إنتاج اللحوم المُصَنَّعَة كميةً أقلَّ بكثيرٍ من التربة والمياه والأسمدة والطاقة والكربون، مقارنة باللحوم التقليدية. ومن المُحتمَل أن يكون تناولها أكثر صحةً وأمانًا، كما أنها أرخص للمُستهلك. إنه لحم حقيقي، ولكن لم تتسنَّ له الفرصة قطُّ ليُصبح بقرةً تخور!

في غضون عقد من الزمن، يُمكن أن يشغل اللحم المُصَنَّع المرتبة الأخيرة في سوق اللحوم، كمجرد حشو للفطائر والنقانق والبرجر والوجبات الخفيفة وما شابه ذلك. ومن المُحتمَل أن يجتذب المُستهلِكين المُهتمِّين بالصحة و«الأخلاقيِّين» الذين يرغبون في تجنُّب استغلال الحيوانات، وأولئك الذين يرغبون في الحدِّ من تأثيرهم الشخصي على كوكب الأرض، ولكن في الوقت نفسه يظلُّ بإمكانهم التمتُّع بوجبة من اللحم. إذا كنتَ تشكُّ في أنَّ هذا الأمر سيَلقى شعبيةً ورواجًا، فانظر إلى ملابسك. قبل ستِّين عامًا، لم يكن أحد يرتدي ملابس اصطناعية، أما اليوم، فكُلُّنا نرتديها.

سيكون للزراعة الحيوية أيضًا تأثير تَحَوُّلي كبير على الغذاء في القرن الحادي والعشرين. فلطالما استُخدِمت زراعة الخلايا في العلوم الزراعية والطبية، ولكن في المستقبل

القريب، هذه التكنولوجيا في طريقها للظهور على المستوى الصناعي لزراعة طعامٍ صحي (دال توسو وميلاندري، ٢٠١١). يُمكن زراعة خلايا من النباتات والفطريات والميكروبات والكائنات الحية الأخرى بكميات ضخمة في المفاعلات الحيوية، وتحويلها إلى أطعمةٍ صالحة للأكل ومُغذية، وحتى لذيذة. مرة أخرى، تُحقِّق طرُق الإنتاج هذه وفرًا كبيرًا في التربة والمياه والمُغذيات والطاقة مقارنة بالنظم الزراعية. والأهم من ذلك، يُمكن أن تُصمَّم خصيصًا لتلبية الاحتياجات الغذائية للمُستهلِك بشكلٍ فردي، وذلك بناءً على الملف الشخصي للمَخاطر الجينية، وهذا لحمايتنا من أمراض القلب أو السُّكَّري أو السرطان أو السمنة. لقد أصبح عصر النظام الغذائي اللذيذ والمُصمَّم خصيصًا لكل فردٍ وشيكًا.

نظرًا لأنَّ المذاقات الآسيوية والحاجة إلى إعادة تدوير المواد الغذائية أصبحا يَلقيان شعبية على مستوى العالم، فقد تُصبح الأطعمة غير المألوفة مثل الحشرات وقناديل البحر والزواحف أكثر وجودًا وبروزًا في المطبخ العالمي. ستلعب الزراعة الحشرية — زراعة الحشرات — دورًا خاصًّا في إعادة تدوير المُغذيات، على سبيل المثال، استخدام صراصير الليل المُستزرَعة لاستهلاك بقايا الخضروات، ثم إطعام الصراصير للأسماك أو الدجاج المُخصَّصة للاستهلاك البشري، أو استخدامها كطعامٍ بشري كأنواع الطعام الشعبية في جنوب شرق آسيا.

كما تَعِد التكنولوجيا المُتقدِّمة للطباعة ثلاثية الأبعاد بلعب دورٍ في تصميم الطعام الجديد. ستقوم «طابعة الغذاء» المُحمَّلة بالمكوِّنات أو حتى المُغذيات الأساسية، بتجميعها بالنسب الصحيحة ثم «تطبع» الوصفة المُختارة كطبقٍ جاهز للطلب. تعمل العديد من الشركات حول العالَم على تقنيات مُختلفة لجعل طباعة الغذاء هي صناعة المستقبل.[3] لطباعة الغذاء تطبيقات تُستخدَم في المزرعة نفسها، وفي تصنيع الأطعمة الموحدة والمحددة بدقَّة، وصولًا إلى صُنع الحلويات المنحوتة بدقَّة من قبل الطُّهاة الرائدين في العالم.

مثلما كانت سبعينيات القرن العشرين هي عصر الموسيقى، وتسعينيات ذاك القرن هي عصر الإنترنت، فنحن الآن ندخل «عصر الغذاء». لم يكن المطبخ العالَمي بمثل هذا التنوُّع الهائل أبدًا، وفي الوقت نفسه، لم يكن بعيدًا كل هذا البُعد عن الوصول إلى تحقيق إمكاناته الحقيقية. ولم تكن الفُرَص رائعة أو مُمتازة بهذا الشكل من قبل. إن الطعام هو واحد من أكثر الأعمال الإبداعية التي نقوم بها نحن البشر.

ولكن اختيارنا لتوجُّهنا نحو الطعام بحلول عام ٢٠٥٠، سيُحدِّد مُستقبل حضارتنا العالمية ومصيرها.

ما الذي يجب علينا فعله؟

(١) تطوير الإنتاج الغذائي المُستدام في المناطق الحضرية باستخدام المياه المُعاد تدويرها والنفايات العضوية في جميع مدن العالم.

كيفية التطبيق: «عدم استقرار المناخ سيدفع إلى تحوُّل معظم أشكال الزراعة إلى «الزراعة الداخلية» على أي حال، في حين أنَّ نقصَ المياه والأسمدة سيُشجِّع أيضًا على الاتجاه إلى «التكثيف المُستدام». ومع ذلك، فمن الأمور الضرورية: التخطيط الحضري (لإعادة تدوير كلٍّ من المياه ونفايات المُغذيات واستخدامها مرةً أخرى في إنتاج الغذاء)، وحوافز الاستثمار (من قبل الحكومات الحريصة على تجنُّب الأزمات الغذائية الناجمة عن تغيُّر المناخ)، وإجراء المزيد من البحث والتطوير في نُظُم الزراعة الحضرية والزراعة الحيوية.»

(٢) تربية الجيل القادم من البشر على تقدير واحترام الطعام بصورةٍ أكبر بكثيرٍ مما هي عليه اليوم.

كيفية التطبيق: «يُمكن تحقيق ذلك من خلال تقديم فكرة «عام الغذاء» في كل مادة وفي كل مدرسة ابتدائية على هذا الكوكب، وتشجيع صناعة الأغذية على المساعدة في تثقيف المُستهلكين من خلال الترويج للأطعمة المُنتَجة بشكلٍ مستدام.»

(٣) من خلال فرض ضريبة على الغذاء، يُدْفَع المال للمزارعين والسكان الأصليين من أجل استعادة المساحات الخضراء والمياه والحياة البرية في العالَم والحفاظ عليها. وإعادة هيكلة اقتصاديات سلسلة الغذاء العالمية لتشجيع الإنتاج المُستدام من خلال توعية المُستهلِكين.

كيفية التطبيق: «معظم الحكومات تطبق ضرائب استهلاك بالفعل. وفي هذه الحالة، من المقترح تطبيق ذلك على الغذاء أيضًا (بحيث يعكس التكلفة البيئية لإنتاجه) ومن ثم، إنفاق الإيرادات المُجَمَّعَة على دفع المال للمزارعين والسكان الأصليين لإصلاح الأضرار، واستعادة الحياة البرية في نصف كوكب الأرض. وبالنسبة للمواطنين الفقراء، فيمكن لتطبيق الدعم، أو قسائم المعونات الغذائية، أو الإعفاء الضريبي أن يُجنِّبهم تردِّي أحوالهم.»

(٤) الاستعاضة عن النفايات الحالية التي تبلُغ أقلَّ من ٤٠٪ من الغذاء العالمي بنظامٍ يُعيد تدوير جميع العناصر الغذائية في عملية إنتاج الغذاء.

كيفية التطبيق: «هذا يَرجع إلى حدٍّ كبير إلى المُخططين العمرانيين الذين لا بدَّ أن يُنشِئوا في كل مدينة أنظمة إعادة تدوير «النفايات الخضراء» وحظر إلقاء الطعام أو النفايات الخضراء في مدافن النفايات.»

(٥) إعادة تشكيل النظام الغذائي العالَمي من نظام يؤدي إلى تدهور كوكبنا وتدهور صحتنا الشخصية، إلى نظامٍ يحمي ويحافظ على كليهما.

كيفية التطبيق: «يُمكن تحقيق ذلك من خلال توعية أفضل بصحة المستهلك، وذلك من خلال المدارس، وخدمات الرعاية الصحية، وصناعة الأغذية (انظر رقم ٢ أعلاه)، ووسائل الإعلام ووسائل التواصُل الاجتماعي، وأسواق المزارعين، وما إلى ذلك. لتغيير طريقة إنتاج الغذاء، فمن الضروري للمُستهلِكين إرسال الرسائل الاقتصادية الصحيحة للمُنتجين والمُزارعين. ومن الضروري أيضًا أن تتبنَّى المِهَن الطبية الرعاية الصحية الوقائية والتغذية، وتُعطي لهما أولويةً أكبر من العلاجات الكيميائية.»

(٦) إعادة استثمار عُشْر مُخصَّصات الدفاع العالمي في تحقيق السلام العالمي من خلال الغذاء، لا سيما في مجال البحث والتطوير في مجالات الزراعة والبستنة والصحة الغذائية.

كيفية التطبيق: «هناك حاجة لمزيدٍ من البحث الأكاديمي في قضية «السلام من خلال الغذاء» كي نُثبِت للحكومات أن فُرَص الحرب تقلُّ عندما تكون الإمدادات الغذائية آمنة، وأنَّ الاستثمار في الغذاء المُستدام يؤتي ثماره في تحقيق السلام. ولا بدَّ من إشراك الجيش في هذا الخطاب.»

(٧) تقديم فكرة «عام الغذاء»، وتعليم احترام وتقدير الطعام والوعي به في كل مدرسة ابتدائية على هذا الكوكب. وتمكين الأطفال من تثقيف والِديهم حول الغذاء المستدام والصحي، والعناية بالنظام البيئي الذي يُوفره.

كيفية التطبيق: «المعلومات المطلوبة لتطبيق ذلك متاحة الآن، فهناك العديد من البرامج بالفعل التي تُعيد تقديم فكرة زراعة وتحضير الأطعمة البسيطة إلى المدارس الحضرية. يُمكن تحقيق ذلك دون تغيير المنهج، ولكن فقط من خلال إدراج موضوع الغذاء في كل مادة تُدَرَّس، بداية من العلوم والرياضيات، وصولًا إلى اللغات والجغرافيا والدراسات الاجتماعية والرياضة.»

(٨) ضمان تَوافُر وسائل تنظيم الأسرة والتعليم والرعاية الصحية للمرأة في جميع المجتمعات.

كيفية التطبيق: «قد بدأ العمل على ذلك بالفعل، ولكنه لا بدَّ من المُضي بوتيرة أسرع وأن يقترن بإتاحة فُرَص متكافئة للمرأة، وقبول تولِّيها زمام القيادة في جميع مناحي الحياة. وهو ما يُفترض أنه سيجعل النساء يخفضن من معدلات خصوبتهنَّ بشكل

طبيعي وطوعي، الأمر الذي سيُؤدي بدوره إلى خفض تعداد السكان، في حال حصُلن على التعليم والرعاية الصحية والقدرة ودعم تنظيم الأُسرة اللازمين لتحقيق ذلك.»

(٩) إنشاء نظام عالَمي قائم على الإنترنت لتشارك المعرفة الغذائية والزراعية مع جميع المُزارعين والمُستهلكين.

كيفية التطبيق: «تعمل العديد من المُنظَّمات، العامة والخاصة، على هذا الأمر بالفعل، ولكنها بحاجة إلى التعاون بصورة أفضل وأكثر إلحاحًا.»

ما الذي يُمكنك فعله؟

- استخدم قوَّة عُملتك كمُستهلكٍ لترسل رسالةً إلى تجار التجزئة والمُنتجين مفادها أنك تُقدِّر الأطعمة الآمنة والصحية والمستدامة والطازجة.
- كن مُستعدًّا لمكافأة المُزارعين بإنصافٍ لرعايتهم واهتمامهم بالمساحات الخضراء، وكذا بإنتاج مُنتجاتٍ آمنة وصحية ولذيذة.
- تناول الطعام الطازج والمَحلي والمُستدام والصحي. تعرَّف على ما تنطوي عليه هذه الأشياء وكيفية التمييز بين الحقائق القائمة على الأدلَّة، والمَزاعم المدفوعة بالمال أو المُعتقَدات التي لا أساس لها من الصحة.
- تجنَّب عن وعيٍ «الأطعمة الصناعية» المُعالجة والوجبات السريعة غير الصحية، والأطعمة التي تَحتوي على الكثير من المواد الكيميائية والإضافات، والمُعلَّبة بكثافة، والتي لا تَحترم المُزارعين وتدفع لهم ثمنًا زهيدًا. تناول الطعام الذي يُساعدك في الحفاظ على صحةٍ جيدة مدى الحياة.
- ادعم تنظيم الأسرة، وتعليم المرأة وغيرها من الوسائل الطوعية للحدِّ من عدد السكان.
- عَلِّم أطفالك احترام الطعام وتقديره كما كانت تفعل كلُّ الأجيال السابقة، فيما عدا جيلنا.
- افهم أنَّ سلوكنا وقِيَمنا تجاه الطعام ستُحدِّد مُستقبل الإنسان، سواء أكان خيرًا أم شرًّا.
- ازرع المزيد من طعامك الطازج وأعِدَّهُ واستمتع به.

هوامش

(1) See for example http://earthjustice.org/features/campaigns/fracking-across-the-united-states?gclid=CjwKEAiAgfymBRCEhpTR8NXpx1USJAAV0dQymPIy5uWZC_mNL055CpiD1F7LyEhnt4KIKJBVTnaEpRoCNiPw_wcB.

(2) Based on the observation that the transition from smallholder farming to large-scale, intensive agribusiness in western countries has typically resulted in <80% of farmers leaving their farms.

(3) see for example http://3dprintingindustry.com/food/.

الفصل الثامن

المُتَمَدِّن (الإنسان ساكن المدينة)

> يُوجَد على هذه الأرض أوبئة وضحايا، والأمر متروك لنا بألَّا ننضمَّ إلى جبهة الأوبئة ما أمكن.
>
> ألبير كامو، «الطاعون»

كان أمام تيم هندرسون مهمة من أكثر المهام المُثيرة للاشمئزاز في العالم، ألا وهي إزالة كتلة ضخمة من الدهون والشحوم والنفايات المنزلية العَفِنة يبلُغ طولها أربعين مترًا، والتي تراكمت وتضخَّمت دون أن يلحظها أحد في إحدى شبكات الصرْف الصحي الرئيسية التي تقع تحت ضاحية تشيلسي الراقية في لندن. وكانت هذه الكتلة شديدة التضخُّم حتى إنها انفجَرَت واخترقت الطوب العتيق لجُدران شبكة الصرف الصحي. كان تيم من بين «سَلَّاكي البالوعات» — أو تقنيي قنوات الصرف الصحي الرئيسية — المَحظوظين الذين وكِّلَت إليهم مهمة إزالتها، كتلة عِفنة تلو الأخرى.

قال ستيفن هانت، المشرف على إصلاح وصيانة مواسير مياه نهر التايمز لصحيفة «الجارديان» البريطانية: «نرى انسداداتٍ طوال الوقت في مواسير الصرف الصحي المنزلية ... ولكن أن نجد هذا القدْر الكبير من الضرَر الذي لحق بماسورة صرف صحي، يبلُغ قطرها مترًا تقريبًا، فهو أمر مُحير للعقل» (كابلان، ٢٠١٥؛ راتكليف، ٢٠١٥).

أصبحت هذه الكتل — التي تُعرف باسم «الجبال الدهنية»، والتي يُمكن أن تزن خمسة عشر طنًّا أو أكثر، وتمتد إلى ثمانين مترًا — عَرَضًا شائعًا ولكنه خفي إلى حدٍّ كبير في المدن الكبرى الحديثة، التي يدفع سُكَّانها ومطاعمها بأطنانٍ هائلة من نفايات المطابخ والنفايات الأخرى في بالوعات الصرف بلا تفكير. صرَّح روب سميث، كبير سلَّاكي بالوعات

الصرف الخاصة بمياه نهر التايمز وعضو مجموعة «نسف الجبال الدهنية» المحلية للإعلام أنه، «يتمُّ تصريف الدهون في بالوعات الصرف بسهولةٍ كافية، ولكنَّها عندما تَصطدم بالبالوعات الباردة، تتصلَّب وتتحوَّل إلى «جبال دهنية» مُقزِّزة تسدُّ المواسير.» في عام ٢٠١٣، دفعت مدينة نيويورك نحو خمسة ملايين دولار لتطهير الدهون المُتراكمة من شبكة الصرف الصحي الخاصة بها (كابلان، ٢٠١٥).

نوعًا ما، تُعتبر «الجبال الدهنية» تشبيهًا تمثيليًّا كريهًا للمواد التي تخنق وتُصيب أكثر من مليار شخص من سكَّان المدن حول العالَم بتصلُّب الشرايين، والذين غالبًا ما سيموتون جرَّاء أمراض القلب أو السكتة الدماغية. تتكوَّن الجبال الدهنية من نفس المواد غير الصحية التي تسُود النظام الغذائي الحديث. إنها النَّسْل الكريه لثقافة النفايات — نفايات الماء والمُغذيات والمواد الغذائية والطاقة — على نطاقٍ صناعيٍّ ضخم. وهي شكل آخر من أشكال التلوث الذي ينمو في الخفاء تحت أقدامنا؛ ففي لندن وحدَها، أغرقت هذه الانسدادات ١٨ ألف منزل بمياه الصرف الصحي في السنوات الأخيرة. ويَعكس حجمها المُذهل مدى تَنامي المدن العملاقة وازدياد مساحات الحضر، في الوقت الذي تهجُر فيه البشرية الريف وأساليبه المُقتصِدة وتُفضِّل أنماط الحياة الحضرية المُسرِفة. بالكاد تُمثل الجبال الدهنية في حدِّ ذاتها تهديدًا على الأنواع، فهي ليست سوى عَرَض قبيح آخر لنظام يسير في الاتجاه الخاطئ بصورةٍ مُحزنة. إنها مجرَّد جرس إنذار آخر.

عالَم يدوي الصنع

بحلول منتصَف القرن الحادي والعشرين، ستُصبح مدن العالم موطنًا لما يقرُب من ثمانية مليارات نسمة، وستُغطِّي مساحةً من سطح الكوكب بحجم الصين. ستضمُّ العديد من المدن الكبرى عشرين أو ثلاثين أو حتى أربعين مليون شخص. وستكون أكبر مدينة على وجه الأرض هي جوانزو-شنجن، التي تضمُّ بالفعل نحو ١٢٠ مليون مواطن مُتكدِّسين في منطقة العاصمة الكبرى (فيدال، ٢٠١٠).

بحلول الخمسينيَّات من القرن الحادي والعشرين، ستبتلِع هذه التجمُّعات الحضرية الهائلة ٤٫٥ تريليون طن من المياه العذبة للأغراض المنزلية والحضرية والصناعية، وتستهلك حوالي ٧٥ مليار طن من المعادن والمواد والموارد كلَّ عام. وسيعتمد وجودها على الحفاظ على توازنٍ هشٍّ بين الموارد الأساسية التي تَحتاج إليها من أجل البقاء والنمو، وبين قدرة الأرض على توفيرها. وعلاوة على ذلك، سوف تُولِّد كميات هائلة من النفايات

أيضًا، تصِل إلى ٢٫٢ مليار طن بحلول عام ٢٠٢٥ (البنك الدولي) — بمتوسِّط ستة ملايين طن في اليوم — ومن المُحتمَل أن تتضاعف مرة أخرى بحلول عام ٢٠٥٠ تماشيًا مع الطلب الاقتصادي على السلع المادية والمواد الغذائية. على حدِّ تعبير شبكة البصمة العالمية: «الجهد العالَمي المبذول من أجل الاستدامة، إما سيُؤتي ثماره أو سيذهب هباءً في مُدن العالم» (شبكة البصمة العالمية، ٢٠١٥).

وكما رأينا في حالة الطعام (انظر الفصل السابع)، تقف هذه المدن العملاقة على حافة الهاوية مُعرَّضةً لخطر أزمات الموارد التي لم تَستعدَّ لها أي منها استعدادًا كاملًا. وهي تُعتبر أهدافًا مُحتمَلة لأسلحة الدمار الشامل (انظر الفصل الرابع)، وحاضناتٍ للأمراض الوبائية الناشئة، وأراضي خصبة لتكاثُر الجريمة، ومُفرخات للتقدُّم غير الخاضع للتنظيم أو الضوابط في مجال التكنولوجيا الحيوية وعِلم النانو والكيمياء والذكاء الاصطناعي.

ومع ذلك، فهي بلا شك، الأماكن التي تَجتمع فيها العقول البشرية بسرعة الضوء لمشاركة المعرفة والحِكمة ولإيجاد حلولٍ للتحديات العديدة التي نُواجهها.

خيرًا كان أو شرًّا، فمُستقبَل الحضارة مسطور على صفحات المدن، فهي مَهد كلٍّ من آمالنا ومخاوفنا.

المخاطر الحضرية

العاصمة البرازيلية ساو باولو هي نذير للتحديات التي تَنتظر «الإنسان الحضري»؛ ساكن المدينة. في أرضٍ وصفتْها صحيفة «نيويورك تايمز» ذات مرة بـ «المملكة العربية السعودية المائية»؛ وذلك لأن أنهارها وبحيراتها تُمثل ثُمْن المياه العذبة على كوكب الأرض، فقد ركعت أكبر وأغنى مدينة في البرازيل وسكانها البالغ عددهم ٢٠ مليون نسمة أمام الجفاف الذي لا يحدث إلا مرة كل مائة عام (روميرو، ٢٠١٥). ومع ذلك، لم يكن الأمر مجرد جفاف، بل كان تفاعلًا مُعقدًا بين عدة عوامل، مدفوعًا بالاستغلال البشري المُفرِط للبيئة المُحيطة، وتلوُّث الغلاف الجوي والمُحيط الحيوي، وفساد الجهات الرسمية، وسوء الإدارة وفشل الحوكمة. بعبارةٍ أُخرى، إنه هذا النوع من الفوضى الذي يُمكن أن تُواجهه معظم المدن الكبرى في العالَم.

في حالة ساو باولو، طبقًا للعُلماء، فالتغيُّر المناخي ضالِع في جعل الجفاف السيئ أكثر سوءًا. وهو ما فاقمه الإفراط في تطهير الأراضي في حوض الأمازون، والذي يَعتقد أنه قد قلَّل من دورة المياه المحلية، حيث قلَّت نسبة المياه التي تتنفَّسها الغابات؛ ومن

ثمَّ قلَّ هطول الأمطار المحلية. وقد أدَّى ذلك بدوره إلى قلَّة نسبة المياه التي تتسرَّب إلى المساحات الخضراء، والتي تتدفَّق إلى أنظمة الأنهار التي ملأتها عمليات تطهير الأراضي بالرواسب والمُغذيات. لقد صارت مياه الأنهار التي تمرُّ عبر المدينة غير صالحة للشرب بسبب الملوِّثات الصناعية والنفايات التي تُلقى فيها. لقد كانت شبكة المياه في ساو باولو تُسَرِّب بشكلٍ سيئ، وكانت عُرضةً للفساد وسوء الإدارة وعرضة للسرقة التي تصِل إلى حدِّ النهب. وأتت خطط الحكومة لبناء المزيد من السدود متأخرة بنحو عشرين سنة. صرَّح فيسينتي أندريو، رئيس الوكالة الوطنية البرازيلية للمياه، لمجلة «إيكونوميست» قائلًا: «لن ينقذ ساو باولو سوى طوفان» («إيكونوميست»، ٢٠١٤). واعترف المسئولون بأن تهجير السكان، الطوعي أو القسري، بدا خيارًا قاسيًا يَلُوح في الأفق. وعلى الرغم من تراجع الجفاف في عام ٢٠١٦، ظلَّت نُدرة المياه تُلقي بظلالها على مستقبَل المنطقة.

ليست ساو باولو وحدَها هي من تُواجه هذا الخطر؛ إذ تُواجه العديد من المدن الكبرى في العالَم شبح العطش. فقد ضربت ظاهرة «إل نينيو» المناخية نفسها المدن الكبرى بولاية كاليفورنيا، وهو ما قاد المُخطِّطين العُمرانيين — مثل غيرهم في جميع أنحاء العالم — إلى التحول إلى تحلية مياه البحر باستخدام الكهرباء ونظام الترشيح بالتناضُح العكسي (تالبوت، ٢٠١٤). كرَّرت هذه الاستجابة المفاجئة لندرة المياه غير المتوقَّعة ما حدَث في التجربة الأسترالية، حيث كانت محطَّات تحلية المياه في فترة ما بعد موجات الجفاف التي ضربت أستراليا مع بداية الألفية الثانية تُنتج ٤٦٠ جيجا لتر من المياه سنويًّا في أربع مدن رئيسية (اللجنة الوطنية للمياه، ٢٠٠٨)، ولم يتم إيقاف تشغيلها إلا بعد بضع سنوات من تراجع الجفاف. بحلول أوائل عام ٢٠١٠، كان هناك أكثر من ١٧ ألف محطة تحلية في مائة وخمسين دولة حول العالَم، تُنتج أكثر من ٨٠ جيجا لتر (٢١ مليار جالون أمريكي) من المياه يوميًّا، وذلك وفقًا لـ «الرابطة الدولية لتحلية المياه» (براون، ٢٠١٥). تم تشغيل معظم هذه المحطات بواسطة الوقود الأحفوري الذي يُوفر الكمية الهائلة من الطاقة اللازمة لدفع المياه المالحة عبر مُرَشِّحْ غشائي وإزالة الملح. ومن المفارقات أنه بإطلاق المزيد من الكربون في الغلاف الجوي، تُؤدِّي عملية تحلية المياه إلى تفاقُم الاحتباس الحراري؛ ومن ثمَّ تساعد على زيادة احتمالية حدوث حالات جفافٍ أشدَّ وأكثر تواترًا. وهو ما يجعلها تُناقض الهدف من إنشائها؛ وذلك لأنها تحدُّ من إمدادات المياه الطبيعية. تَنطبق مُفارقة مماثلة على مدينة لوس أنجلوس التي حاولت حماية مخزونها المتضائل من المياه من التبخُّر من خلال تغطيته بملايين من الكُرات البلاستيكية

(هاورد، ٢٠١٥)، ومن ثمَّ استخدام البتروكيماويات في محاولةٍ لحلِّ مشكلةٍ ناتجة في الأصل عن ... البتروكيماويات.

تُوضِّح هذه الأمثلة الطابع «الشرير» للتحديات المُعقَّدة التي تواجه مدن العالم في الوقت الحاضر، حيث قد تُؤدِّي الحلول غير المدروسة بالمدن الكبرى، وبالكوكب ككل، إلى الوقوع في مشكلاتٍ أكبر بكثيرٍ مما هي عليه الآن. وهذا يُعتبَر نتيجةً مباشرة لضغط الطلَب من التعداد السُّكاني المُتضخِّم، الذي يتجاوز القدرة الطبيعية للأرض على تلبيتِه، وللسياسات المحلية قصيرة النظر أو الفاسدة التي تُؤدِّي إلى حلولٍ وقتية سريعة وغير ناجحة أو تُسبِّب المزيد من المشكلات على المدى الطويل.

وتشمل الأشكال الأخرى للهشاشة الحضرية المُتزايدة ما يلي: الأضرار الناتجة عن العواصف، وارتفاع مُستوى سطح البحر، والفيضانات والحرائق الناتجة عن تغيُّر المناخ أو القوى التكتونية الأرضية؛ وفشل الحوكمة، والاضطرابات المدنية والحروب الأهلية، كما حدث في لبنان والعراق وسوريا بداية من عام ٢٠١٠؛ وانقطاع إمدادات النفط وما يترتَّب على ذلك من فشل وصول الإمدادات الغذائية؛ وتفاقُم المشكلات الصحية في المدن بسبب الانتشار السريع للأمراض الوبائية والتلوُّث الصناعي والتهديدات — التي لا تزال غير محدَّدة ولكنها حقيقية — التي يُشكلُها نهوض الذكاء الاصطناعي وعِلم النانو (جينسر، ٢٠١٣). لقد سلَّط الأمين العام للأمم المُتحدة كوفي عنان الضوءَ على هذه القضية في مطلع الألفية الحالية، فكتب قائلًا:

> ستُواجه المُجتمعات دائمًا مخاطر طبيعية، ولكن الكوارث في الوقت الحاضر تَنجُم غالبًا عن الأنشطة البشرية، أو على الأقل، تتفاقَم بسببها ... لم يَسبق في أي وقتٍ من تاريخ البشرية من قبل أن عاش هذا العدد الكبير من الناس في مُدنٍ تتمركَز حول مناطق نشطة زلزاليًّا. لقد أدَّى الفقر والضغط الديموغرافي إلى الدفع بعددٍ من الناس أكبر من أيِّ وقتٍ مضى للعيش في السهول الفيضانية أو في المناطق المُعرَّضة للانهيارات الأرضية. كما أن التخطيط السيئ لاستخدام الأراضي؛ والإدارة البيئية السيئة؛ وغياب الآليات التنظيمية أدَّى إلى زيادة المخاطر وتفاقُم آثار الكوارث. (عنان، ٢٠٠٣)

تشكل هذه العوامل إشارة تحذيرية للإمكانية الحقيقية لانهيار المدن الكبرى خلال العقود القادمة. ومع الانتشار العالمي للهواتف الذكية، سَتُعْرَض العواقب بوضوح في نفس

وقت حدوثها على نشرات الأخبار ووسائل التواصُل الاجتماعي. وعلى النقيض من الكوارث التاريخية السابقة، سيحظى العالَم بمقعدٍ افتراضي في الصفوف الأولى يشاهد من خلاله الأحداث المستقبلية الكابوسية التي ستقع في المدن، وهي تتكشَّف واحدةً تلو الأخرى.

أوبئة جديدة

من وجهة نظر ميكروب مُعْدٍ، مثل فيروس الإنفلونزا أو الإيبولا أو الزيكا أو الكوليرا أو السل المُقاوِم للأدوية، تُعدُّ المدن الضخمة مَرتعًا ضخمًا من الطعام الشهي وفُرَص التكاثر. فكلَّما كبرُت المدينة، زادت المليارات من الخلايا البشرية التي تَسعد الحشرات بالتغذِّي عليها، أو التي يمكنها أن تتكاثر فيها. علاوة على ذلك، فقد جهَّزت المدن نفسها بعناية بأكثر الوسائل فعالية لنشر الميكروبات المُعدية، مثل المطارات والمدارس ورياض الأطفال الدولية، والمكاتب المُكيفة، والنوادي الليلية، ووكالات المواعدة، والمنشآت الرياضية، والمُستشفيات، وتربية الحيوانات الأليفة والحشرات، والمطاعم والأسواق ومصانع المواد الغذائية الرديئة، وإمدادات المياه والأنهار الملوَّثة، ومقالب القمامة الناضحة والمقابر. فمن منظور الميكروب، المدينة الحديثة هي مصدر السعادة القصوى.

كان الملوك الرومان القُدماء، وبخاصَّة التاركوينيين — وهي سلالة حاكمة دائمًا ما كانت تتعرض للنقد اللاذع من قبل المؤرِّخين الجمهوريين اللاحقين — هم من وضعُوا الأساس الحقيقي للمدينة الحديثة عندما قاموا ببناء شبكة الصرف الصحي «كلواكا ماكسيما»، وهي أول قناة صرف صحي في العالم تَنقُل النفايات القذِرة والمتزايدة للمدينة إلى قاع نهر التيبر (هوبكنز، ٢٠١٢). بدون هذه القناة البسيطة والمُغلَقة التي تصرِف مصادر العدوى بعيدًا لمسافةٍ أكثر أمانًا، ما كانت مدينة روما لتزدهر أبدًا. ومن ثمَّ أدَّى الانخفاض في نِسَب المرض، وخاصة في معدَّلات الوفيات بين الرُّضَّع في واحدةٍ من أكبر التجمُّعات البشرية في ذلك الوقت، إلى نموِّ السكان والتوسع الاقتصادي، وبشكل خاص، تحقيق زيادة كافية في أعداد الذكور للحفاظ على الجيش الدائم الذي بُنيت عليه الهيمنة اللاحقة للمدينة. وهي أحد أقدم الأمثلة في العالَم على التدخُّل في مجال الصحة العامة، كما أنها أرست دعائم التخطيط العمراني الحديث، وكذا جبال النفايات الدهنية المُستقبلية. كما كانت شبكة «كلواكا ماكسيما» أيضًا حالة كلاسيكية لأحد التقاليد الإنسانية القديمة الأخرى التي ما تزال باقية حتى الوقت الحاضر؛ ألا وهي عادة نقل المشكلة من النقطة «أ» إلى النقطة «ب» واعتبار أنها بذلك قد «حُلَّت». عندما كانت المدن صغيرةً نسبيًّا، كان

هناك الكثير من الأراضي والمُحيطات البِكْر حول العالَم لتمتصَّ انبعاثاتها الكريهة، وكان بإمكانها تلويث البيئة والإفلات بفعلتها. ولكن مع ظهور المدن الكبرى والاقتصاد المُعولم في العصر الحديث، فقد تغيَّر كل ذلك. إنَّ المدن الكبرى التي لا تنظف نفسها بنفسها ولا تُعيد تزويد مواردها، تُخاطر بالغرَق في قذاراتها، وبتسمُّم مُواطنيها، وبِجَني موجاتٍ من التلوُّث والأمراض المعدية التي يُمكن بعد ذلك أن تنتقل دوليًّا في ظرف ساعات.

حددت منظمة الصحة العالمية أربعة عشر تهديدًا وبائيًّا رئيسيًّا يَحيق بسكان العالم: إنفلونزا الطيور، والكوليرا، والأمراض الناشئة (مثل مُتلازمة الإيماء بالرأس)، وفيروس هيندرا، ووباء الإنفلونزا، وداء البريميات، والتهاب السحايا، وفيروس نيباه، والطاعون، وحُمَّى الوادي المُتصدِّع، والسارس، والجُدَري، والداء التوليري، والحُمَّى النزفية (مثل فيروسات الإيبولا وماربورج)، والالتهاب الكبدي والحُمَّى الصفراء (منظمة الصحة العالمية، ٢٠١٥أ). وبالإضافة إلى هذا العدد الهائل من الأوبئة، ظهور موجةٍ عالمية جديدة من الكائنات العضوية المقاومة للأدوية، مثل السل، والمُكورات العنقودية الذهبية، والعقديات، والسالمونيلا والملاريا، والتي تُشكل خطرًا متزايدًا على صحة الإنسان ليس فقط بسبب الأمراض المقاومة للعلاج التي تُسببها، ولكن أيضًا بسبب ما يُصاحِب ذلك من فقدان الحماية التي توفرها المضادات الحيوية في العمليات الجراحية والعلاجات السرطانية وما شابه. تَشرح منظمة الصحة العالمية أن «الأوبئة (تعتبر) أحداثًا شائعة في عالم القرن الحادي والعشرين. فقد عانت كل دولة على وجه الأرض من وباءٍ واحد على الأقل منذ عام ٢٠٠٠. شهدت بعض الأوبئة، مثل وباء إنفلونزا الخنازير ٢٠٠٩، وأوبئة إنفلونزا الطيور والسارس، انتشارًا عالميًّا، ولكن في كثير من الأحيان، وبانتظام مُتزايد، أصبحت الأوبئة تُصيب مستوياتٍ جغرافية أقل. فعلى سبيل المثال، تسبَّبت الأوبئة المدمرة مثل حُمَّى ماربورج والإيبولا النزفية، والكوليرا، والطاعون، والحُمَّى الصفراء، في إحداث خرابٍ على النطاقين الإقليمي والمحلي، مصحوبًا بخسارة كبيرة في الأرواح وسبل العيش» (منظمة الصحة العالمية، ٢٠١٥ب). يزيد تغير المناخ أيضًا من مخاطر الأوبئة، وهذا بإعادة توزيع البعوض الحامل للأمراض في جميع أنحاء العالَم، كما هو الحال في فيروس زيكا. وفقًا لصحيفة «نيويورك تايمز»: «تُشير الأبحاث الحديثة إلى أنه في ظلِّ أسوأ السيناريوهات التي تَنطوي على استمرار زيادة الانبعاثات العالمية مصحوبةً بنموٍّ سكاني سريع، فإن عدد الأشخاص المُعرَّضين للبعوض الناقِل للمرض يمكن أن يتضاعَف من نحو أربعة مليارات شخص في الوقت الحالي، إلى ما يصلُ إلى ثمانية مليارات أو تسعة مليارات بحلول أواخر هذا القرن» (جيليس، ٢٠١٦).

من بين ٦٠ مليون شخص أو نحو ذلك يَمُوتون في عالمنا كل عام، يموت ما يصل إلى ١٥ مليون شخص من الأمراض المُعدية، والباقي يموتون بشكلٍ رئيسي من الأمراض المرتبطة بنمط الحياة، بينما يموت عدد أقل بكثير بسبب الحوادث والحروب (منظمة الصحة العالمية، ٢٠١٤). وهو ما يؤكد التغيير الدراماتيكي الذي حدث في العصر الحديث، حيث أصبحت الأمراض المُعدية سببًا أقل شيوعًا للوفاة مما كان عليه الحال عبر مُعظَم تاريخ البشرية، وذلك في المقام الأول بفضل ظهور اللقاحات والمُضادات الحيوية وتدابير الصحة العامة السليمة. كما أنه يُسلِّط الضوء على الارتفاع الهائل في أعداد الوفيات الناجمة عن الأمراض التي يُسبِّبُها الإنسان لنفسه والفشل شِبه الكامل للطبِّ الوقائي حتى الآن. ومع ذلك، فقد أدَّى انتشار نمط أفلام الكوارث والتقارير الإخبارية شديدة المبالغة إلى ترك انطباعٍ خاطئ لدى الجمهور بأن الأمراض المُعدية تُشكِّل خطرًا أكبر بكثير، على سبيل المثال، من المخاطر التي تشكلها خياراتنا الغذائية السيئة، وتلوُّث الهواء أو الماء، بينما العكس هو الصحيح. إذا كان يُوجَد عامل قادر على القضاء على البشرية بأسرِها،[1] على غرار «سلالة أندروميدا» الخيالية، فهو لم يَحظَ باهتمام العِلم بعد، ولأسباب بيولوجية وجيهة، فهذا العامل على الأرجح غير موجود، ولن يُوجد إلا إذا قام شخص ما بتخليقه اصطناعيًّا. فالكائنات الحية الدقيقة نادرًا ما تقضي على كل عائليها؛ وذلك لأن قيامها بذلك لا يُعتبر استراتيجية جيدة لبقائها، ولكنها بدلًا من ذلك، تُخفف من تأثيرها وتتكيَّف، وهو درس يحتاج البشر إلى أن يتأمَّلوه أيضًا.

إذا تناولنا الأمر من منظور التهديد المباشر لوجود الحضارة أو الجنس البشري ككل، فتأثير الأمراض المُعدية يعتبر ضئيلًا جدًّا مقارنة بخطر الحروب النووية، والتغيُّر المناخي، والسُّمية العالمية، والمجاعات، وبعض المخاطر التكنولوجية الأخرى التي تحدَّثنا عنها في هذا الفصل. ومع ذلك، فغالبًا ما تنتشِر الأوبئة كنتيجةٍ مقترنة بالحرب والمجاعات والفقر والهجرات الجماعية والتغير المناخي والانهيار البيئي والكوارث الكبرى الأخرى؛ ومن ثم، فهي تلعب دورًا ضخمًا في تعريض المُستقبل البشري للخطر. والمثال النموذجي على ذلك هو تفشي وباء الإنفلونزا بين عامي ١٩١٨ و١٩١٩؛ إذ ظهر في أعقاب الحرب العالمية الأولى مباشرة، ويعتبر إلى حدٍّ كبير نتيجة للانتقال الواسع للجنود واللاجئين في جميع أنحاء العالم، في وقتٍ كانت فيه العديد من المجتمعات تعاني من الضعف بسبب الجوع. أصابت الإنفلونزا «الإسبانية» ما يُقدَّر بنحو ٥٠٠ مليون شخص حول العالم، مما أسفر عن مقتل ما بين ٢٠ و٥٠ مليونًا منهم.[2]

إن الكائنات الحية الدقيقة التي تُشكِّل أكبر مخاطر وبائية في القرن الحادي والعشرين — مثل إنفلونزا الطيور والإيبولا وفيروس نقص المناعة البشرية والسارس — تنشأ في الغالب في الحيوانات البرية أو المُستأنَسة وغالبًا ما تنشأ نتيجة شكلٍ من أشكال التدهور البيئي. مع نموِّ أعداد البشر وتوغُّل الناس في المناطق التي كانت تُسيطِر عليها في السابق الحياة البرية والغابات، فمِن المُحتمَل أن تَنتقل المزيد من هذه الأمراض حيوانية المنشأ (العدوى التي تكون الحيوانات هي مصدرها) إلى البشر، ونظرًا لأننا نَستبدل المُضيفين الطبيعيين للفيروسات بكثافات كبيرة من الناس، فلا يبقى للفيروسات، إذا أرادت البقاء على قيد الحياة، خيار آخر سوى الانتقال إلى نوع آخر. ومع ذلك، فحقيقة أن الأصول المُحتمَلة لهذه الفيروسات مفهومة، هذا وإن لم تكن معروفة دائمًا بدقة، تجعل من الممكن إنشاء أنظمةٍ للكشف والإنذار المبكر والوقاية، وهو الهدف الحالي لهيئات الصحة العالمية (ماكلوسكي وآخرون، ٢٠١٤). تأتي في الفئة الثانية من التهديد الأمراض التي تَنتقل إلى البشَر من الماشية المُستأنَسة. تفشِّي الإنفلونزا الموسمية، وفيروسات نيباه وهيندرا، ومتلازمة الشرق الأوسط التنفسية (ميرس)، والعدوى التي تنتقل عن طريق الطعام، مثل الإشريكية القولونية (إيكولاي) والسالمونيلا والليستيريا. وهنا أيضًا، يُمثِّل الكشف المُبكر والوقاية الحلَّ الأمثل لوأد الأوبئة في مهدِها.

يُمكن لبعض الأمراض المجهولة التي تنشأ في بيئات العالم المُفككة أن تجتاحه دون سابق إنذار، كما هو واضح في حالات فيروس نقص المناعة البشرية والإيبولا ونيباه وزيكا. نشأ فيروس نقص المناعة البشرية عن الفيروس المسبب لنقص المناعة في القردة (إس آي في)، وهو فيروس غير مؤذٍ نسبيًّا في القِرَدة الأفريقية، وانتقل إلى البشر الذين لم يكونوا يتمتَّعون بأي مقاومة ضده، خلال منتصف القرن العشرين — ولا يعرف أحد حتى الآن على وجه اليقين كيف انتقل إلى البشر (كريب، ٢٠٠١) — وبحلول عام ٢٠١٠ أودى بحياة ٢٥ مليون شخص، وأصاب ٣٥ مليون شخص آخرين، سيموت معظمُهم بسببه في نهاية المطاف. ومع ذلك، يَعِدُ كلٌّ من تطوير الاستراتيجيات الوقائية، والتعليم والعلاجات الدوائية واللقاحات الأفضل بخفض عدد الضحايا. ويُعتقَد أن فيروس الإيبولا — وهو عدوى مُخيفة ينزف فيها الضحايا دمًا مُعديًا ويُصابون بالتشنُّجات — ينشأ في الخفافيش أو القوارض، وأنه قد ظهر لأول مرة في البشر مع تفشِّي المرض في الكونغو في ١٩٧٦ و١٩٧٩. وأدَّى تفشٍّ آخَر كبير للمرض في غرب أفريقيا في عام ٢٠١٣ إلى إصابة ٢٥ ألف شخص في غضون عام ووفاة ١٠ آلاف شخص. وعلى الرغم من السرعة

المُخيفة لانتشاره، فقد تم السيطرة على العدوى، وشُفِيَ معظم المرضى ممن لديهم رعاية صحية جيدة («إيكونوميست»، ٢٠١٥ب). تُشير التجربة في هذه الحالات إلى أنه يُمكن احتواء الأمراض الوبائية الجديدة التي تنتقل إلى البشر من الحيوانات البرية حتى إذا كانت تتسبَّب في أعداد كبيرة من الوفيات المحلية في بداياتها، فهي لا تُشكِّل تهديدًا وجوديًّا للبشرية ككل. ومع ذلك، فمن الأسهل بكثير الحد من تأثيرها من خلال اتخاذ إجراءات طبية وتدابير خاصة بالصحة العامة والحجر الصحي بصورة فعَّالة بالقُرب من نقطة منشأ الوباء، وهذا يعتمد بشكلٍ كبير على الحكومة المحلية ومهاراتها ومواردها واستعدادها للتعاون مع الأطراف الأخرى على المستوى الوطني والإقليمي والعالمي.

لا يزال فيروس الإنفلونزا، في أحدث أشكاله تطورًا، هو المرشح الأفضل لنسخة القرن الحادي والعشرين من «الطاعون الأسود»، وكذا أقاربه المقربون مثل إنفلونزا الطيور H5N1، أو السارس. والسبب هو أن هذه الفيروسات يُمكن أن تنتقل في الرذاذ المحمول جوًّا الناتج من السعال والعطس، وليس فقط عبر سوائل الجسم كما هو الحال مع فيروس نقص المناعة البشرية والإيبولا. يَشرح روبرت ويبستر، أستاذ قسم علم الفيروسات في مستشفى «سانت جود البحثية للأطفال» في المملكة المتحدة قائلًا: «فقط لنتخيَّل إذا ما كان وباء إيبولا في غرب أفريقيا ينتقل عن طريق الرذاذ. وإذا كانت الإنفلونزا بنفس درجة الفَتْك. وإذا كانت إنفلونزا الطيور فتَّاكة في الإنسان كما هي في الدجاج، وقد أظهرت الدراسات أن الأمر لا يحتاج سوى إلى ثلاث طفراتٍ لكي تُصبح شديدة الفتك. كل ذلك ليس ببعيد عن دوائر الاحتمالات» (وولف، ٢٠١٤). أحد الأسباب التي تُؤدِّي إلى تحوُّر فيروس الإنفلونزا، هو أن الفيروس ينتقل باستمرار بين مختلف الدواجن والخنازير والبشر، حيث يُقدِّم له كل مُضيف تحديات جينية جديدة، ويُجبره على تطوير سلالاتٍ جديدة من أجل التكيُّف. وفي بعض الأحيان يثبت أن هذه السلالات أكثر عدوى وأشد فتكًا، مما يجعله فيروسًا ذكيًّا جدًّا. ذكر عالِم الفيروسات الأسترالي الراحل فرانك فينر — وهو أحد أبطال الحملة العالمية للقضاء على مرض الجُدَري — ذات مرة أنَّ سلالة فيروسية عصبية من إنفلونزا الطيور (سلالة تُصيب الدماغ والجهاز العصبي المركزي للطيور وتَقتلُها بسرعة) هي أكثر وباء يَخشاه؛ وذلك لأنه شديد العدوى ومُميت؛ إذ من الناحية النظرية، يُمكن لعطسةٍ واحدة على متن طائرة أن تَقتُل معظم الركاب. ومع ذلك، فحتى الآن لم تنتقل هذه السلالة بعدُ من الطيور إلى البشر. تُشير التوقُّعات بشأن تفشِّي سلالة جديدة ومُميتة من الإنفلونزا إلى أنها ستُصيب ما بين ١٠٠ و١٠٠٠ مليون شخص

وتقتل من ١٢ إلى ١٠٠ مليون منهم، وهذا يَعتمد على مدى سرعة وفعالية وقف انتشار الفيروس (كلوتز وسيلفستر، ٢٠١٢).

يوجد قاتلان رئيسيان آخران يُمكن أن يكونا مسئولين عن حصد أرواح نسبة كبيرة من السكان إذا انتشرا بشكلٍ واسع؛ ألا وهما الجُدَري والسارس. كان الجدري واحدًا من أسوأ الأوبئة التي أصابت البشرية على مرِّ التاريخ، إذ كان يقتل ما يصِل إلى مليونَي شخص سنويًّا، وقد أُعلِنَ القضاء عليه في عام ١٩٨٠ إثر حملة تطعيم عالمية قادتها منظمة الصحة العالمية. وقد حدثت آخِر حالة طبيعية معروفة في الصومال في عام ١٩٧٧. ومنذ ذلك الحين، كانت الحالات الوحيدة الأخرى التي أُبلِغَ عنها ناتجة عن حادث وقع في مُختبر في عام ١٩٧٨ في برمنجهام بإنجلترا، مما أسفر عن مقتل شخصٍ واحد وتسبب في تفشٍّ محدود للمرض (منظمة الصحة العالمية، ٢٠١٥ج). ومع ذلك، لم يتمَّ القضاء على الفيروس بالكامل من على كوكب الأرض، إذ يُعتقد أن كلًّا من الولايات المتحدة وروسيا يحتفظان بمخزونٍ في مختبَرات الحرب البيولوجية الخاصة بهما، وهو ما يُشكل خطرًا دائمًا إما من تَسرُّبه خارج المُختبَر أو إطلاقه بشكلٍ متعمَّد. وقد شنَّ فينر حتى نهاية حياته حملةً من أجل تدمير جميع مخزونات فيروس الجُدَري تدميرًا كاملًا في جميع أنحاء العالم.

في ورقةٍ بحثية مُستبصرة نشرت في عام ١٩٩٦، قال بول إيرليش وجريتشين دايلي إنه في حين أن الوباء سيكون وسيلةً مروِّعة للقضاء على الزيادة السكانية، فإن إجراءات الحدِّ من النمو السكاني طواعيةً تُعتبَر طريقةً حكيمة وراشدة للحدِّ من مخاطر الأوبئة في المستقبل (دايلي وإيرليش، ١٩٩٦).

قتلة من صنع البشر

سُلِّط الضوء على احتمالية الانتشار العالمي لعامل وبائي جديد بين عامي ٢٠٠٢ و٢٠٠٣ وذلك مع تفشِّي متلازمة الالتهاب الرئوي الحاد (سارس). وفي هذا، «سافرت امرأة أُصيبت بالمرض في هونج كونج إلى تورونتو، وهي مدينة تتمتَّع بإمكانيات صحة عامة ممتازة. تسبَّبت هذه المرأة في نقل العدوى إلى ٤٣٨ شخصًا في كندا، تُوفِّيَ منهم ٤٤ شخصًا.» وفي نهاية المطاف، أصاب المرض ٨٠٠٠ شخص حول العالم، وقتل منهم ما يقرُب من ٨٠٠ شخص. يتساءل لين كلوتز وإدوارد سيلفستر من مجلة «نشرة علماء الذرة» قائلين: «ماذا لو سافر الشخص المُصاب التالي إلى مدينةٍ مزدحمة في دولة فقيرة ذات إمكانيات ضئيلة

في إجراءات المُراقبة والحجر؟ أو إلى منطقة حرْب قد لا يكون فيها بِنية تحتية تُذكر للصحة العامة؟» عندما فحص كلوتز وسيلفستر الأمر، حدَّدوا ما لا يقلُّ عن ٤٢ مختبرًا في جميع أنحاء العالَم تحتفظ بمخزونٍ حي من المُسبِّبات المُحتمَلة للأمراض الوبائية، مثل سارس وفيروس الإنفلونزا الذي يَرجع إلى عام ١٩١٨ «لأغراضٍ علمية وعسكرية» (كلوتز وسيلفستر، ٢٠١٢).

سُلِّطَ الضوء على مخاطر الأوبئة التي صنعها الإنسان في الخلاف العِلمي الذي نشب عام ٢٠١٤ حول العمل البحثي لعالِم الأحياء الدقيقة بجامعة ويسكونسن يوشيهيرو كاواوكا الذي صَمَّم عمدًا كجزءٍ من تجربة لفهم تطور فيروسات الإنفلونزا، سلالةً من فيروس إنفلونزا الخنازير H1N1 القاتل الذي ظهر في عام ٢٠٠٩، وقام بتحويله إلى أشكالٍ مُتحوِّرة يكون الإنسان عرضةً للإصابة بها وليس لديه ضدَّها أي حماية مناعية. زعم البروفيسور كاواوكا أن سلالته المُتحورة كانت تهدف فقط للمساعدة في تطوير اللقاحات، بينما أشار علماء آخرون إلى أنه سواء تسرَّبت هذه السلالات خارج المُختبر عن طريق الخطأ أو أُطْلِقَت عمدًا من مُختبره الذي يتَّسِم بدرجة أمن متوسطة، فيمكن أن تكون الآثار المترتبة على ذلك مروِّعة (كونر، ٢٠١٤). أكدت هذه الواقعة على الافتقار إلى الرقابة الأخلاقية على العلماء حول العلماء المنخرطين في تصميم أشكال حياة جديدة قد تكون مُميتة.

لقد أُثبِت بما لايدع مجالًا للشك أن الإطلاق العمدي لعاملٍ مُسبب للوباء أمر يمكن حدوثه حتى في أكثر المنشآت الحكومية أمنًا، كما في الواقعة الأمريكية التي حدثت في عام ٢٠٠١ التي تُوفِّي فيها خمسة أشخاص، وأصيب سبعة عشر آخرون بعدما أُرسِلَت طرود تحتوي على جراثيم الجمرة الخبيثة إلى مكاتب مجلس الشيوخ الأمريكي ووسائل الإعلام. عند تحليلها، تبيَّن أن الجمرة الخبيثة كانت من «سلالة أميس»، وهي نوع صمَّمه علماء الحرب البيولوجية الأمريكية بشكلٍ خاص من ميكروب عُثِرَ عليه في بقرةٍ في ولاية تكسكاس، ثم وُزِّعَ على ستة عشر مختبرًا في الولايات المتحدة. بعد تحقيقٍ مُكثَّف أجراه مكتب التحقيقات الفيدرالي، خَلصوا إلى أن موظفًا غير متوازن عقليًّا في منشأة الحرب البيولوجية الأمريكية في فورت ديتريك بولاية ماريلاند، قد أرسل هذه الميكروبات، في أعقاب هجمات الحادي عشر من سبتمبر الإرهابية؛ وهذا كي يُلقي الضوء على ضَعف أمريكا في مواجهة هذا النوع من الهجمات، ولتخويف الكونجرس وحثِّهِ على زيادة التمويل المُخصَّص لأبحاث الحرب البيولوجية، وقد نجح فعلًا. ومع ذلك، نتيجة انتحار المُشتبه به

بعد ذلك بوقتٍ قصير، فلم تتَّضح دوافعه أبدًا بصورة قاطعة (مكتب التحقيقات الفيدرالي، ٢٠١٦). الدرس المُستفاد المهم من هذه الحادثة هو أنه لا يُوجَد أي مختبر في أي مكان في العالم، بصرف النظر عن مدى أمانه، مُحصَّن ضدَّ الانتشار الخبيث للعوامل المُسببة للأوبئة — سواء كانت طبيعية أو اصطناعية — بفعل موظف مجنون أو مُتعصِّب، أو حكومة تتصرَّف وفقًا لتصورها الخاص بالمصلحة الوطنية، أو عميل سري من الأعداء، أو بمحض الصدفة. ومن ثمَّ فإن جميع مختبرات الحرب البيولوجية — وفي الواقع، العديد من مختبرات التكنولوجيا الحيوية العادية — تُشكل تهديدًا وجوديًّا مستمرًّا، مثلها في ذلك مثل المواد النووية، للبشرية التي لا يمكن ضمان سلامتها أبدًا.

سُلِّطَ الضوء على هذا في أوائل عام ٢٠١٦ عندما أصدر جيمس كلابر مدير الاستخبارات القومية الأمريكية تحذيرًا من أنه حتى التحرير الجيني (مثل التقنية المعروفة باسم «كريسبر») يجب إضافته إلى قائمة أسلحة الدمار الشامل، مُضيفًا أنه «يزيد من خطر تكوين عوامل أو منتجات بيولوجية يُحتمَل أن تكون ضارة» (ريجالادو، ٢٠١٦). وحذَّر علماء آخرون من أن أشكال الحياة المُعدَّلة وراثيًّا يمكن استخدامها لاستهداف مجموعاتٍ مُحدَّدة من البشر الذين يحملون جينات مُعينة، أو أنه إذا تمَّ إطلاقها في المحاصيل الزراعية «المُصمَّمة»، فقد ينتج عنها أوبئة لا يمكن السيطرة عليها. كما حذَّروا من أن تكنولوجيا تحرير الجينات أرخص بكثيرٍ وأسهل في الحصول عليها من الأسلحة النووية أو الكيميائية.

تقول «مؤسسة التحديات العالمية» إنَّ من مخاطر «البيولوجيا التخليقية»؛ ألا وهي صُنع أشكال جديدة من الحياة بطريقةٍ اصطناعية «تصميم وبناء الأجهزة والأنظمة البيولوجية لأغراضٍ مفيدة، ولكن إضافة العَمْدِيَّة البشرية إلى مخاطر الوباء التقليدية …» تُشكل أحد التهديدات الوجودية الاثنَي عشر الرئيسية التي تَحيق بالبشرية، والتي حدَّدتها المؤسسة في تقريرها لعام ٢٠١٥:

> تُعتبر محاولات التنظيم أو التنظيم الذاتي في بدايتها في الوقت الحاضر، وقد لا تتطوَّر بالسرعة التي تتطوَّر بها الأبحاث. قد يأتي أحد أشد آثار البيولوجيا التخليقية ضررًا من مُسبِّب مرض مُخَلَّق يستهدف البشر أو مكونًا مُهمًّا ومِفصليًّا في النظام البيئي.
>
> يُمكن أن ينشأ هذا من الحرب البيولوجية العسكرية أو التجارية، أو الإرهاب البيولوجي (ربما من خلال استخدام منتجات ذات استخدامٍ مزدوج

> طوَّرها باحثون شرعيون، ولا تخضع للحماية حاليًّا من قبل الأنظمة القانونية الدولية)، أو مُسبِّبات الأمراض الخطيرة المُسرَّبة من المختبرات. ومن المواضيع ذات الصلة هو ما إذا كانت منتجات البيولوجيا التخليقية ستُصبح مدمجة في الاقتصاد العالمي أو المحيط الحيوي. وهو ما قد يُؤدِّي إلى المزيد من نقاط الضعف (يمكن استهداف منتج بيولوجي تخليقي غير ضار ولكنه واسع الانتشار على وجه التحديد كمدخلٍ يمكن من خلاله إحداث أضرار). (مؤسسة التحديات العالمية، ٢٠١٥)

عقول آلية

في عام ٢٠١٤، تلقَّى العالَم إنذارًا مفزعًا عندما حذَّر عالم الكونيات البريطاني ستيفن هوكينج (وهو أحد أشهر العلماء في العالَم، ورجلٌ استفاد شخصيًّا من التقنيات فائقة الذكاء للتغلُّب على الإعاقات الجسدية التي فرضَها عليه مرض العصبون الحركي) من أنَّ الذكاء الاصطناعي أو الآلي يُمكن أن يكون بمثابة نهاية البشرية. صرَّح هوكينج لوكالة بي بي سي: «يُمكن لتطوير ذكاء اصطناعي كامل أن يُشكِّل نهاية الجنس البشري. إذ يُمكن أن ينطلق من تلقاء نفسه، ويعيد تصميم نفسه بمعدَّل يتزايد باستمرار. البشر المحدودون بتطوُّرهم البيولوجي البطيء، لن يُمكنهم المنافسة، وسيتمُّ الاستعاضة عنهم» (سيلان-جونز، ٢٠١٤).

هذه ليست فكرة جديدة؛ فكُتَّاب الخيال العلمي كانوا يُحاولون مواجهة احتمال حدوث صراع بين الذكاء البشري والذكاء الاصطناعي منذ عقود: وكان ذلك موضوعًا رئيسيًّا لقصص الإنسان الآلي التي كتبها إسحاق عظيموف بين أربعينيات وستينيات القرن الماضي؛ وكذا كان فكرة رئيسية في فيلم ستانلي كيوبريك المَلحمي الذي أخرجه عام ١٩٦٨ «٢٠٠١: أ سبيس أوديسي» (أو «٢٠٠١: ملحمة الفضاء») الذي يُحاول فيه «هال»، الكمبيوتر المُهذَّب والمُصاب بجنون العظمة التخلُّص من الطاقم البشري لسفينة فضائية بعد أن استنتج أنهم يُشكِّلون تهديدًا على مهمَّته. ولكن على حدِّ تعبير هوكينج، الذي استخدم أحدث جيل من الذكاء الاصطناعي لتعزيز فكره، ولصياغة أفكاره والتحدُّث والتواصل مع زملائه من البشر، والذي كان مبهورًا بقدرة هذا الذكاء الاصطناعي على تفسير رغباته؛ فقد كان يتَّسم هذا الذكاء الاصطناعي بشكلٍ من أشكال الجاذبية والروعة.

لم يكن هوكينج وحده؛ فقد عبَّر إيلون مَسك، الرئيس التنفيذي لشركتي «تسلا موتورز» و«سبيس إكس»، والذي يُعتبر واحدًا من التقنيين السَّبَّاقين في العالَم، عن قلقه العميق حيال هذا الأمر. وتعليقًا على القوة الناشئة للذكاء الاصطناعي المُعتمِد على الإنترنت، أخبر مَسك مجموعة من المفكرين العلميِّين الذين يُطلقون على أنفسهم اسم «نادي الواقع» قائلًا: «يقع خطر حدوث شيءٍ شديد الخطورة في إطارٍ زمني مُدته خمس سنوات أو عشر سنوات على أقصى تقدير. أرجو ملاحظة أنَّني في العادة أؤيد التكنولوجيا تأييدًا فائقًا، وأنَّني لم أُثِر هذه المسألة أبدًا حتى الأشهُر الأخيرة. هذه ليست حالة إنذارٍ كاذبٍ عن شيء لا أفهمه» (روزينفيلد، ٢٠١٤). توضيحًا لهذا التعليق، قال مَسك في حديثٍ له في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا: «أعتقد أننا يجب أن نكون حَذِرين للغاية بشأن الذكاء الاصطناعي. فربما يكون هو أكبر تهديد وجودي لدَينا … يجب أن يكون هناك شكل من أشكال الرقابة التنظيمية على المُستويين الوطني والدولي، فقط لضمان أننا لن نقوم بشيء شديد الحُمق. إننا نَستدعي الشيطان بالذكاء الاصطناعي. فلم يَنجح الأمر في كل تلك القصص التي يُوجد فيها رجل لدَيه النجمة الخماسية والمياه المقدسة، ويبدو أنه متأكِّد من أنه يستطيع التحكم في الشيطان.»

مثل الكثير من التقنيات السابقة التي شكَّلت سلاحًا ذا حدَّين، يَعِد الذكاء الاصطناعي بالتسلُّل إلى قلوبنا وعقولنا وجيوبنا من خلال تولِّي جميع المهام الصعبة والقذِرة والمُزعجة والمُملَّة والمُكلِّفة التي يُفضل البشر عدم القيام بها، ولا يتمتَّع سوى القليل منَّا بالنظرة الثاقبة لهوكينج أو مَسك لنرى إلى أين يُمكن أن يئول كل ذلك. كما هو الحال مع جميع التقنيات الجديدة، لا يُسمَع سوى ترويج مؤيِّديها، ونادرًا ما تُسمَع أصوات مُنتقديها الأذكياء. قالت مجلة «ساينتفيك أمريكان» عن هذه التكنولوجيا الجديدة القوية، «كما هو الحال في الجيل الثاني من الروبوتات، سيؤدي الذكاء الاصطناعي المُحسَّن إلى تقدُّم إنتاجي كبير مع تولي الآلات زمام مهام بشرية مُعيَّنة، بل وحتى تنفيذها بأداء أفضل. تُشير أدلة كافية وجوهرية إلى أن السيارات ذاتية القيادة ستُقلل من وتيرة الاصطدامات وستتلافى وقوع وفيات وإصابات من النقل البري؛ وذلك لأنَّ الآلات تتجنَّب الأخطاء البشرية: فقدان التركيز وعيوب الرؤية، وغيرها من أوجه القصور الأخرى. كما أن الآلات الذكية، التي لدَيها وصول أسرع إلى ذاكرةٍ أكبر بكثير من المعلومات، والقدرة على الاستجابة دون تحيُّزات عاطفية بشرية، قد يكون أداؤها أفضل حتى من الأطباء المُتخصِّصين في تشخيص الأمراض» (مايرسون، ٢٠١٥).

نوقِشت القضية على نطاقٍ واسع في يناير عام ٢٠١٥، عندما وقَّع أكثر من أربعة آلاف من العقول التكنولوجية الرائدة في العالم — بما في ذلك هوكينج ومَسك — رسالة مفتوحة إلى «معهد مستقبل الحياة»، تنصُّ على الآتي:

> يُوجَد الآن إجماع واسع على أن أبحاث الذكاء الاصطناعي تتقدَّم بوتيرةٍ ثابتة، وأن تأثيرها على المُجتمَع من المُرجَّح أن يزداد. وفوائدها المُحتمَلة هائلة؛ وذلك لأنَّ كل ما تُقدمه الحضارة هو نتاج الذكاء البشري؛ لا يُمكننا التكهُّن بما يمكن أن نُحققه عندما يتعاظم هذا الذكاء بمساعدة الأدوات التي قد يُوفرها الذكاء الاصطناعي، ولكن القضاء على المرض والفقر ليس مُستبعدًا.
>
> نتيجة للإمكانات الكبيرة للذكاء الاصطناعي، من المُهم البحث في كيفية جنْي فوائده وتجنُّب مخاطره المُحتملة في الوقت نفسه. إن التقدُّم المُحرَز في أبحاث الذكاء الاصطناعي يجعل الوقت مناسبًا لتركيز البحث ليس فقط على جعل الذكاء الاصطناعي أكثر قدرة، ولكن أيضًا على تعظيم الفائدة المجتمَعية من الذكاء الاصطناعي. نُوصي بإجراء بحثٍ مُوسَّع يهدُف إلى ضمان أن تكون أنظمة الذكاء الاصطناعي ذات القدرات المُتزايدة قويةً ومفيدة، فيجب على أنظمة الذكاء الاصطناعي الخاصة بنا أن تفعل ما نُريد منها فعله. (راسل وآخرون، ٢٠١٥)

على الرغم من أن هذا يبدو أشبَهَ بمطالبة الكيميائيِّين بالتوصُّل إلى مُضادات حيوية أفضل دون العبث بالغازات السامة أو المواد شديدة الانفجار، أو مطالبة الفيزيائيِّين بتصميم أجهزة إلكترونية أفضل دون تصنيع قنابل نووية أفضل، ولكنه على الأقل يُدْخِل قضية الأخلاقيات في مرحلةٍ مبكرة من تطوير تقنية جديدة ذات قدرة كاملة وقد تكون مدمرة.

إن الدافع وراء مثل هذه المخاوف هو الزيادة الحادة في استخدام العديد من البلدان للمَركبات الآلية، وخاصَّة الطائرات بدون طيار المحمولة جوًّا، والقادرة على إنزال الموت على أولئك ممَّن يخالفون مُشغلِّيها في الرأي أو المصلحة أو السياسة أو المُعتقَد أو الثقافة، وكذا، على نحو مثير للقلق، على أعدادٍ كبيرة من المارَّة الأبرياء، أو ما يعرف باسم «الأضرار الجانبية». وهو ما دفع مجموعة من العلماء الدوليين ونشطاء السلام إلى تشكيل «حملة لوقف الروبوتات القاتلة» التي تُطالب بوقف جميع «عمليات الإعدام الذاتية التشغيل»

الجديدة حتى يتمَّ استحداث قانون دولي للتعامُل مع هذه القضية.[3] وضَّح نشطاء الحملة قائلين:

> أدَّى التقدُّم السريع في التكنولوجيا إلى بذل جهود لتطوير أسلحة ذاتية التشغيل بالكامل. ستكون هذه الأسلحة الآلية قادرة على اختيار وإطلاق النار على الأهداف من تلقاء نفسها، دون أي تدخُّل بشري. وستُشكِّل هذه القُدرة تحديًا أساسيًّا لحماية المدنيين وللامتثال للقانون الدولي لحقوق الإنسان والقانون الإنساني الدولي.
>
> تتَّجِه العديد من الدول ذات الجيوش العالية التقنية، بما في ذلك الصين وإسرائيل وروسيا والمملكة المتحدة والولايات المتحدة، نحو أنظمةٍ من شأنها أن تمنح استقلالية قتالية أكبر للآلات. إذا اختار جيش واحد أو أكثر نشر أسلحة ذاتية التشغيل بالكامل، وهي خطوة كبيرة تتجاوَز الطائرات المُسيَّرة التي يتمُّ التحكُّم فيها عن بُعد، فقد يشعُر الآخرون بأنهم مُضطرُّون للتخلِّي عن سياسات ضبط النفس، وهو ما يُؤدي إلى سباق تسلُّح آلي. (حملة وقف الروبوتات القاتلة، ٢٠١٥)

تعدُّ الروبوتات القاتلة حالة جديدة من الحالات التي تتجاوز فيها التكنولوجيا المجتمع وقُدرته على إدارتها وتنظيمها. بالكاد كانت الطائرات بدون طيار العسكرية التي يتمُّ التحكُّم فيها عن بُعد قيد الاستخدام لعقدٍ من الزمان، وكانت لا تزال غير مألوفة لُمعظم مُواطِني العالَم، قبل أن ينهمك الفنيُّون في تطوير قطع آلية قادرة على التجوُّل كما تشاء واتخاذ القرارات بشكلٍ ذاتي، بموجَب قواعد مُعيَّنة تتعلق بمن يتوجَّب عليها قتله. بحلول منتصف القرن الحادي والعشرين، ستكون هذه الآلات شائعة في الترسانات العسكرية وقوات الشرطة والأجهزة الأمنية لمعظم البلدان، وربما حتى في الشركات المُتعددة الجنسيات بحجَّة تحقيق «أمن أفضل». مثل خيول الحرب وبنادق المَسكيت والطائرات الحربية التي كانت تُستخدَم في العصور الفائتة، يُمكن للقاتلات الآلية التي لا عقْل لها أن تُصبح عاملًا تكتيكيًّا يُغير قواعد اللعبة، وقادرًا على مطاردة الأفراد، أو تهديد دُوَلٍ بأكملها أو شركات أو مناطق أو مدن أو قادة أو تنفيذيِّين أو عقائد، وتهديد الحضارة العالمية ككُل إذا وقعت في أيدي جماعة أو دولة شريرة.

ومع ذلك، فإن الخطر الأكبر من الذكاء الاصطناعي قد يكمُن بصورةٍ أقل في الأسلحة الذاتية التشغيل، التي تَعمل إلى حدٍّ ما تحت توجيه الإنسان، عنه في الذكاء الآلي الذي قد يسعى — لأسبابٍ خاصة به — للسيطرة على البشر أو أن يحلَّ محلهم أو القضاء عليهم. وعلى الرغم من أن هذا قد يبدو وكأنه خيال علمي، إلا أنَّ هذه القضية هي التي أثارت قلق هوكينج ومَسك، وهي تستنِد إلى تقنياتٍ موجودة بالفعل أو أُخرى قيد التطوير في الوقت الراهن. تُوضِّح مؤسسة التحدِّيات العالمية قائلة:

> يُعَرَّف المجال [مجال الذكاء الاصطناعي] عادة بأنه «دراسة وتصميم عوامل ذكية»، وهي أنظمة تُدرِك بيئتها المُحيطة وتتصرَّف بما يعمل على زيادة فُرَص نجاحها. لا يمكن السيطرة بسهولة على مثل هذه الذكاءات المُتطرِّفة (سواء من قبل المجموعات التي تُصنِّعها، أو من خلال شكلٍ من أشكال النظام التنظيمي الدولي)، وفي الغالِب قد تعمل على تعزيز ذكائها والحصول على الحدِّ الأقصى من الموارد لتلبية مُختلف دوافع الذكاء الاصطناعي الأولية تقريبًا.
>
> وإذا كانت هذه الدوافع لا تشتمل خصيصًا وبشكل تفصيلي على بقاء الإنسان وقيمته، سيندفع هذا الذكاء لبناء عالَمٍ خالٍ من البشر. هذا يجعل الآلات ذات الذكاء الاصطناعي المُتطرِّف تُشكِّلُ خطرًا فريدًا، يكون فيه الانقراض هو الأكثر احتمالًا من التأثيرات الأُخرى الأقل. وكذا يُوجَد إمكانية الحرب المدعومة بالذكاء الاصطناعي وجميع المخاطر التكنولوجية التي سيجعلها الذكاء الاصطناعي مُمكنة. إحدى النُّسَخ المُثيرة للاهتمام من هذا السيناريو هي إمكانية إنشاء «مُحاكاة كاملة للدماغ»، حيث يتمُّ مسح أدمغة الإنسان وتمثيلها ماديًّا في آلة. وهذا من شأنه أن يُحوِّل الآلات ذات الذكاء الاصطناعي إلى عقولٍ بشرية ملائمة. (بالمين وآخرون، ٢٠١٥)

تُشير المؤسَّسة إلى أن هذه المخاطر ليست مُستقلة، فهي غالبًا ما تتقاطَع مع مخاطر أخرى أو تُضاعفها أو تتسبَّب فيها في سلسلة تُشبه الدومينو. على سبيل المثال، يمكن لمخاطر الذكاء الآلي بسهولة أن تُكمِل التهديدات النابعة من تكنولوجيا النانو والتكنولوجيا الحيوية وتُفاقِمها، منتجةً بيئةً تُهيمن عليها التكنولوجيا ولا يتمكَّن فيها البشر العاديُّون من البقاء؛ على سبيل المثال، استخدام الطائرات بدون طيَّار لنشر الفيروسات المُصمَّمة لمهاجمة البشر الذين يحملون مجموعةً مُعيَّنة من الجينات فحسب. من بين جميع المخاطر

المختلفة التي تواجه البشرية في هذا القرن، تصنف المؤسَّسة الذكاء الاصطناعي على أنه الأكثر صعوبة من الناحية التكنولوجية للتغلُّب عليه، والأصعب على الإطلاق لتكوين شراكة لمُعارضته، حيث قد يكون لدى الكثير من الناس مصالح شخصية في تطوُّره. باختصار، فمن شأن السيطرة على الذكاء الاصطناعي أن تكون أمرًا إشكاليًّا ومُستعصيًا ومحلَّ نزاع، شأنها شأن التحكُّم في مناخ الأرض، والسيطرة على الأسلحة النووية أو المواد الكيميائية السامَّة.

لم يتم وصف العملية الدقيقة التي سيتمكن من خلالها الذكاء الآلي من القضاء على البشرية في أيٍّ من هذه السيناريوهات، ولكن الشاغل المشترك في هذه السيناريوهات هو أن أيَّ ذكاءٍ اصطناعي صنعتْه يد البشر سيرِث كلًّا من غرائزنا التنافُسية وقسوتنا، وعلى عكس البشر، فلن يُخفِّف ذلك أي شكلٍ من الالتزام الأخلاقي لحماية جنسنا البشري. وهو ما قد يحثُّها على القضاء على جميع المُنافسين المُحتمَلين أو المخاطر المُتصوَّرة لبقائها، بما في ذلك صانعيها. السؤال الذي ما زال يبحث عن إجابة في خِضَمِّ كل هذا، هو السؤال الذي طرحه عظيموف: هل يمكن أن نُغذِّي آلة بالأخلاق؟

النانوقراطية

الجانب الآخر الذي تُعَرِّضُ فيه مسيرة التكنولوجيا مُستقبَل الإنسان إلى الخطر، هو بزوغ نجم «النانوقراطية» nanocracy (الاستحداث neologism كلمة مُشتقة من «النانو» وتُعنى بالإغراقية «القزم»، وهي الأصل الذي اشتُقَّ منه مصطلحا تكنولوجيا النانو والناموتر ويصف الجسيمات فائقة الصغر، أما المقطع kratos فمعناه القوة، وتعني القوة التي تمنحها الأجهزة الصغيرة جدًّا والأشخاص الذين يُشغِّلونها)، وهو وضْع تدير فيه شبكة من الحكومات والشركات التجارية والجهات المَعنية بتطبيق القانون عملية جمع المعلومات عن الأفراد ومُراقبتهم مراقبةً دقيقة طوال حياتهم (كريب، ٢٠٠٧).

فضح كاشفو الفساد مارك سنودن وتشيلسي مانينج وجوليان أسانج حقيقة أن المجتمع الحديث وكل من يعيشون فيه خاضعُون بالفعل لمراقبةٍ مُكَّثفة (بوب، ٢٠١٤). جميع سجلَّاتنا المالية والحاسوبية والخاصة بهواتفنا المحمولة، وجميع تفاصيلنا الصحية وقرارات الشراء والسفر والأذواق والهوايات والتفضيلات والمقاطع التي نظهر فيها على الكاميرات الأمنية في المتاجر والمكاتب وسيارات الأجرة والأماكن العامة في جميع أنحاء المدينة الحديثة متاحة للدولة، والعديد منها متاح أيضًا لشركاتٍ خاصة لها النفوذ نفسه.

ما يدلُّ على الانتشار السريع لأجهزة المراقبة في وقتٍ مُبكر يعود لعام ٢٠١٣، أن بريطانيا وحدَها كان لديها بالفعل ستة ملايين كاميرا مراقبة — واحدة لكل أحدَ عشر مواطنًا — وهذا وفقًا لـ «هيئة صناعة الأمن البريطانية». يمكن لهواتفنا الذكية والسيارت التي تعمل بنظام الملاحة عبر الأقمار الصناعية وشركات الطيران أن تُبلِغُ عن موقعنا أينما ذهبنا ونحن نستخدِمها. يمكن لأجهزة التلفاز «الذكية» والأجهزة المنزلية التي يُتَحَكَّم فيها صوتيًّا والهواتف الذكية أن تَرصُد وتُسجل وتُبلِغَ عن محادثاتنا وكلامنا حتى في خصوصية منازلنا (بي بي سي، ٢٠١٥). يُمكن لحواسبنا أن تَمسح وجوهنا وأنماط عملنا بحثًا عن إشاراتٍ عن الشعور بالملل أو الاستياء أو الخِلاف. وكما حذَّر هوكينج، فالتقنيات التي تُفسِّر أنماط أدمغتنا في مراحلها الأولى فعلًا. كل ما يَنقُصنا هو أجهزة كمبيوتر سريعة وقوية بما يكفي لتخزين واسترجاع وتفسير كلِّ جزءٍ من البيانات عن كل فردٍ من لحظة ولادته حتى لحظة وفاته، ونحن قاب قوسين أو أدنى من ذلك الآن، وهذا بفضل التكنولوجيا الكمِّية.

الكمبيوتر الكمِّي هو جهاز ينتقل إلى المستوى التالي من التصغير الفائق باستخدام جزيئات الكم (أو الكيوبِتات بِتْ كمومي) التي يمكن أن تتواجَد في عدة حالات مُتراكبة بدلًا من صيغة الأرقام الثنائية المعروفة (أو البِتَّات)، التي لا تُوجَد سوى في زوجَين فقط. والنتيجة هي جهاز يتميز بسرعةٍ أكبر وطاقةٍ وسَعة ذاكرة أكبر بكثير من التكنولوجيا التقليدية، أو ما يُعرَف في الوصف الدارج بـ «كمبيوتر فائق بحجم غرفة موضوع في علبة ثقاب». أخبر باحثون من «جامعة نيو ساوث ويلز»، الذين أنشئوا أول كيوبِت عام ٢٠١٢ (جامعة نيو ساوث ويلز، ٢٠١٢)، ووسائل الإعلام في ذلك الوقت أن الكمبيوتر الكمِّي الأول في العالَم سيخرُج إلى النور في غضون خمس إلى عشر سنوات فقط. قال د. أندريا موريلو أن أجهزة الكمبيوتر الكمية، «تَعِد بحلِّ المشكلات المُعقَّدة التي يُعتبر حلُّها مستحيلًا في الوقت الراهن، حتى على أكبر أجهزة الكمبيوتر الفائقة في العالم؛ ومنها المُشكلات المتعلقة بالبيانات المُكثَّفة، مثل اختراق رموز التشفير الحديثة، والبحث في قواعد البيانات، ونمذجة الجزيئات البيولوجية والعقاقير.» تَزعُم كلٌّ من شركة جوجل ووكالة ناسا أنهما بَنَتَا أقوى كمبيوتر على الإطلاق — كمبيوتر دي-ويف ٢إكس — الذي احتُفِيَ به باعتباره طفرة كُبرى للذكاء الاصطناعي (ناسا، ٢٠١٥). تستثمر بورصة وول ستريت والبنوك، مثل بنك جولدمان ساكس في الحوسبة الكمية، في سباقٍ لتحويل الجسيمات الذرية إلى أموالٍ سريعة (بلومبرج، ٢٠١٥). وتستخدِم شركة إيرباص إصدارًا مبكرًا لتصميم طائرات نفاثة

للمُستقبَل (تيليجراف، ٢٠١٥). كما تقوم شركة آي بي إم ووكالة نشاط مشاريع أبحاث الاستخبارات الأمريكية المُتقدِّمة ببناء أقوى آلة تجسُّس في التاريخ (آي بي إم، ٢٠١٥).

بحلول عام ٢٠٣٠، وبفضْل الحوسبة الكمية والانتشار العالمي للإنترنت والأجهزة الإلكترونية مثل الهواتف الذكية وكاميرات الدائرة المُغلَقة، قد يكون من المُمكن مراقبة ورصْد كل فردٍ في المجتمع افتراضيًّا على مدار مُعظم حياته تلقائيًّا وبدون موافقتِه. على سبيل المثال، كل التفاصيل الوراثية الخاصة بنا ومُحدِّدات الهُوية الفريدة، كالرائحة الشخصية أو القياسات الحيوية الأخرى، وكل ما نفعله ونقوله أو كل ما فُعِلَ أو قيل لنا، وكل مكان نذهب إليه وكل شخصٍ نلتقي به، وجميع معاملاتنا المالية، ووثائقنا الخاصة وصُوَرنا، والأنماط الفريدة لأدمغتنا والمؤشرات البيولوجية، وكل الرؤى البصرية التي نُشَكِّلها، وكل ضغطة زر أو لمسة على جهاز محمول، وكل موقع إلكتروني نزوره، وبرنامج تلفزيوني نشاهده أو كتاب نقرؤه. كل ذلك من الممكن أن يُخَزَّن ويُستَخْرَج ويُجَمَّع بسرعة البرْق باستخدام «الكيوبيوتر» (الكمبيوتر الكمي)، ويُفَسَّر بواسطة الذكاء الاصطناعي المُوجَّه وفقًا لأغراض الشخص (أو الذكاء الاصطناعي) الذي أَذِنَ بالبحث. بالنسبة لأولئك الذين قد يُحاولون عزل أنفسهم عن هذا التجسُّس الإلكتروني العالمي، ستُوفر الطائرات بدون طيَّار أو أسراب «الروبوتات النانوية» المِجهرية مراقبةً دقيقة (مجلة «ماذربورد»، ٢٠١٤).

تُعتبر الفكرة الأورويلية المُتمثِّلة في وجود «أخ أكبر» وهو عقل مراقَبة أوحد ومركزي، فكرةً في غير مَحلِّها في العصر الحديث. في الواقع، تُوجَد المعلومات المتعلقة بالأفراد في العالَم المتقدِّم بالفعل في المئات، وحتى الآلاف من قواعد البيانات المُنفصلة، التي يملك القطاع الخاص مُعظمها، مثل البنك الذي تتعامَل معه أو حسابك على الفيسبوك أو بريدك الإلكتروني، أو مقدم خدمة الإنترنت الذي تتعامَل معه، أو شركة هاتفك، أو شركة سيارتك، أو السوبر ماركت، أو الطبيب، أو نادي الجولف، أو وكيل السفر. وبحلول عام ٢٠٣٠، ستُصبح هذه المعلومات قابلةً للاسترجاع ويمكن لأي شركة أو وكالة لديها القدرة على فعل ذلك، البحث عنها في لمح البصر من خلال استخدام أي جهاز كمبيوتر كمِّي. سُتتيح تقنيتا استخراج البيانات والتعرُّف على الأنماط المُتقدِّمتَان انتقاء «الأهداف» من بين السكان على أساس كلامهم وأفكارهم وعاداتهم وأفعالهم تلقائيًّا، دون أن يكون الفرد قد سبَق أن استرعى انتباه أجهزة إنفاذ القانون، أو الأجهزة الأمنية، أو «شرطة الأفكار» سواء كانت سياسية أو دينية، أو المُسوِّقين التجاريين. وبمجرَّد اختيارك كهدف، سيكون من المُستحيل تقريبًا الخروج من قاعدة البيانات. إن الادِّعاء المُتكرِّر أنَّ «الأبرياء ليس

لديهم ما يخشَونه» ما هو إلا محض هُراء؛ فالجميع، سواء كانوا مُذنبين أو أبرياء، يُحتمَل أن يخضعوا لمُراقبة دقيقة لا تطرُف لها عين على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع على مدار حياتهم من قبل الذكاء الاصطناعي.

وهذه التقنيات لا تقلُّ بالطبع عن التقنيات التمكينية لدولة مراقبة عالمية، وذلك على الرغم من أنه لا أحد يعترِف بذلك بالقدْر نفسه. في حين أنه من المنطقي أن يتطلَّب مجتمع مُعقد يتكوَّن من عشرة مليارت شخصٍ المزيد من القوانين والتشريعات وإنفاذ اللوائح عمَّا كان العالَم عليه في القرن التاسع عشر الذي بلغ فيه عدد الناس نصف مليار نسمة؛ فظهور المُراقبة الكمية سيتجاوز ويقضي على معظم جوانب الحرية الفردية. فدون إجراءات وقائية صارمة وشفافية ورقابة عامة، يُمكن أن تجعل هذه التقنية المُتطوِّرة كل الأشخاص في حُكم ممتلكات الدولة. طبقًا للاتجاهات الحالية، يُحتمل تحقيق ذلك بالتعاون مع القطاع الخاص عبر شركات الإنترنت والبنوك، وبالموافقة الساذجة للناخبين المخدوعين بطمأنة الادعاءات الحكومية بأن التجسُّس على الجميع أمر «ضروري للأمن القومي». ومع وجود العديد من الشركات العابرة للحدود الوطنية التي تُصبح في الوقت الحالي أكبر وأغنى وأقوى من الدول أو الحكومات المُنفردة، سيكون أحد الأهداف الرئيسية لنظام المُراقبة العالمية هو التسويق، أي استهداف كل فردٍ بعَينه وإغراقه بمجموعة هائلة من المنتجات والخدمات التي تتنبَّأ بكل رغبة، حتى قبل أن يُدركها الشخص نفسه. وأخيرًا، قد تستغل الأحزاب السياسية والهيئات الدينية التكنولوجيا ليس للتجسُّس على خصومها فحسْب، بل لضمان ولاء المؤيدين، الذين قد يُجبَرُون بعد ذلك بعد خضوعهم للتهديد بفضح جوانب من حياتهم الخاصة. هذا هو فجر النانوقراطية، إنه فجر حُكم الأسياد الأقزام (انظر باملين وآخرون، ٢٠١٥).

مثل جميع التقنيات المُتقدمة — وعلى الرغم من كل الدعاية التي تخدم المصالح الذاتية للعلماء الذين يعملون عليها — ليس هناك ما يضمن أن تُستخدَم هذه القدرة المطلقة بطريقة حكيمة وغير ضارة وأخلاقية، أو أنها ستخضع للتنظيم والإشراف العام، أو حتى أن تُعرَف تفاصيل عملها على نطاقٍ واسع. في الواقع، الاحتمالات هي أن النُّخَب السياسية والاقتصادية والدينية ستُوظِّفها للتجسُّس على من يرَون أنهم يشكلون تهديدًا لسلطتهم أو معتقداتهم أو ثروتهم أو حُرية تصرفهم والتحكم فيهم؛ أو أن تكون فرصةً لتحديد العملاء أو الموظَّفين المُحتمَلين أو الوكلاء المؤثرين. صرَّح إدوارد سنودن — الذي شهد ولادة العصر السرِّي للتجسُّس العالَمي وفَضَحَهُ — لشبكة إيه بي سي الأسترالية في

مايو عام ٢٠١٥ أن القدرة على البحث في كلٍّ من المحتوى والبيانات الوصفية الخاصة بنا، «تُمَكِّن الحكومات بشكلٍ لا يُصدَّق، وتضعف المجتمع المدني بشكلٍ لا يُصدَّق أيضًا.» وهو ما يمكن أن يؤدي إلى ما أسماه «الاستبداد الجاهز» الذي تدَّعي فيه الحكومات أنها تتَّبع الإجراءات القانونية الواجبة، ولكنها تُصَعِّدُ سرًّا من مستوى تدخُّلها في الحياة الخاصة للناس دون الإفصاح. وحذَّر قائلًا: «إنهم يجمعون معلومات عن الجميع في كل مكان، بغضِّ النظر عما إذا كانوا قد ارتكبوا أي خطأ» (سنودن، ٢٠١٥).

في حين أنَّ معظم الناس سيعتبرون أنَّ مثل هذا التطفُّل الإلكتروني يُشكِّل تهديدًا للحرية الفردية أو الخصوصية بشكلٍ أساسي، إلَّا أنَّ هناك جانبًا أكثر خطورة يخصُّ هذه الممارسات يؤثر على مصير جنسنا البشري. واحدٌ من أكثر الدروس المستفادة المدهشة من الشيوعية، والنازية، والمكارثية، واليعقوبية الفرنسية أو من التعصُّب الديني في القرنين الماضيَين، هي الطريقة التي فرضُوا بها المراقبة على مُجتمعاتهم، وأجبروا مُواطنيهم على الإبلاغ بعضهم عن بعض، ودفع الأفراد إلى فرْض الرقابة الذاتية على أنفسهم، حتى إلى حدِّ قمع أفكارهم الشخصية الخاصة التي تتعارَض مع العقيدة السائدة.

إنَّ الخطر الذي يُشكله مثل هذا التطوُّر الواقع على نطاقٍ عالمي على المُستقبل البشري في القرن الحادي والعشرين هو قدرته على تثبيط أو منع النقاش والتغيير الضروريَّين لبقائنا. وقد ظهر بالفعل الدليل على أن المراقبة يُمكن أن تُثبِّط النقاش العام أو التعبير عن الرأي في دراسة أجرتها إليزابيث ستويشيف من جامعة وين ستيت وجدت فيها أن «القُدرة على مراقبة الأنشطة الإلكترونية ... للمُواطنين خلسةً من شأنها أن تجعل مناخ التعبير عن الرأي عبر الإنترنت فاترًا للغاية.» وتُضيف أنه «في حين أن مؤيدي برامج (المراقبة الجماعية) يُجادلون بأنَّ المراقبة ضرورية للحفاظ على الأمن القومي، فهناك حاجة إلى مزيدٍ من التدقيق والشفافية حيث تُظهر هذه الدراسة أنها يُمكن أن تُسهم في إسكات وجهات نظر الأقليات التي تُمثل حجَر الأساس للخطاب الديمقراطي» (ستويشيف، ٢٠١٦).

كثير من الناس بطبيعتهم مُستكشفون للأفكار الجديدة، ومغامرون، ومُتَحدُّون للآراء المعمول بها، ومُصلِحُون، وليبراليون، وباحثون، ومحافظون على البيئة، وروَّاد، ومُبدعون، ومبتكُرون. لقد قاد هؤلاء الأفراد الموهوبون كلَّ تحوُّل اجتماعي وتكنولوجي أساسي منذ بداية الحضارة. إنهم العوامل التي تُثبِّط طبيعتنا المُحافظة واللامبالية، وهم المُستكشفون ومصادر الإلهام في رحلة تفوُّق الإنسان. تعتمد المجتمعات التقدُّمية

والمزدهرة والديناميكية على مثل هؤلاء الأفراد لإلهامنا وقيادتنا نحو مستقبل أكبر وأكثر جرأةً وحِكمة.

ومع ذلك، ففي ظلِّ النانوقراطية، سيُنتَقى هؤلاء الأشخاص وسيتعرَّضون لمحاولات تهدف إلى «تثبيط عزيمتهم» بسهولة، لا سيما إذا كانت التغييرات التي يَقترحونها تُهدِّد من يُحقِّقون استفادةً كبيرة من «الوضع الراهن». حتى لو لم يخضعُوا للرقابة المباشرة، فسيميل مُعظم الناس إلى ممارسة الرقابة الذاتية على أنفسهم بدلًا من أن يخضعوا للمُراقبة. تاريخيًّا، غالبًا ما يدفع الإصلاحيُّون وذوو الرؤى والمُعارضُون، بداية من سقراط ويسوع وصولًا إلى جاليليو ومارتن لوثر كينج ونيلسون مانديلا ثمنًا باهظًا. في ظلِّ النانوقراطية، لن يَحظى مثل هؤلاء الناس بالفرصة من الأساس، إذ سيتعرَّف الذكاء الاصطناعي عليهم سرًّا، وسيَخضعُون للإسكات من البداية قبل أن تُتاح لهم الفرصة لإثارة أي مشكلة.

إن حرمان الجنس البشري من الراديكاليِّين، وأصحاب الرؤى، والليبراليين، والمُبشِّرين، والمُبتكِرين والمُغامرين لن ينتج عنه سوى جنس مُعاق وعاجز يُشبه تلًّا من النمل الأبيض، وليس مُجتمعًا. قد يكون مُستقرًّا ومنظَّمًا ومجتهدًا، ولكنه كذلك سيكون أقلَّ تقدُّمية وإبداعًا ومرونة، لأنه سيميل إلى قمع الأصوات والآراء التحذيرية التي تتعارَض مع الأعراف الاجتماعية أو التي تُجادل بغرَض الإصلاح. سيكون نوعُنا أقلَّ قدرةً على تجنُّب التهديدات الوجودية الرئيسية — كما هو الحال مع تغيُّر المناخ والتسمُّم الوبائي — لأنَّ ذلك قد يؤدي إلى تهديد المصلحة الذاتية للنُّخَب الحاكمة.

قد يُشكل ظهور أجهزة الكمبيوتر الكمية والمراقبة العالمية نذيرًا بوجود عقبةٍ شديدة في مسار التطوُّر البشري، مما يخلُق نوعًا أقلَّ حكمةً وأقل قُدرة على البقاء في تلك المرحلة الدقيقة من التاريخ التي سيكون فيها البقاء على قيد الحياة على المحكِّ أكثر من أي وقتٍ مضى (كريب، ٢٠١٦).

توزيع الثروة

في حين تُوجد أدلة وافرة في جميع أنحاء العالَم على أن الإنسانية تُصبح أكثر ثراءً وتُحقِّق مستويات معيشية أعلى ككل، توجد أدلة أيضًا على أن الثروة لا توزَّع بالتساوي عبر المجتمعات الكثيرة، وأنها تتركَّز في قبضة مجموعةٍ أقل من الناس. أو كما يقول القول المأثور القديم: يَزداد الأغنياء غنًى، ويزداد الفقراء فقرًا، نسبيًّا. يحتفظ البنك الدولي

بمؤشِّر يصنف البلدان وفقًا للمساواة أو عدَم المساواة في الدخل (البنك الدولي، ٢٠١٥ب) وهو ما يَميل لتأكيد هذا القول المأثور، هذا في حين تزعُم منظمة الإغاثة الدولية «أوكسفام» بأنَّ نصف ثروة العالم لا يَملكُها سوى ١٪ فقط من سُكَّانه.

> لقد وَلَّدَ هؤلاء الأفراد الأثرياء ثرواتهم الضخمة وحافظوا عليها من خلال مصالحهم وأنشطتهم في عددٍ قليل من القطاعات الاقتصادية المُهمَّة، بما في ذلك التمويل والتأمين وصناعة الأدوية والرعاية الصحية. تُنفق الشركات العاملة في هذه القطاعات ملايين الدولارات كلَّ عام على ممارسة الضغط لخلق سياسةٍ بيئية تحمي مصالحها وتُعزِّزها بشكلٍ أكبر. تُوَجَّه أكثر أنشطة الضغط غزارة ... على المسائل المُتعلقة بالميزانية والضرائب؛ وهي موارد عامة لا بدَّ من توجيهها لصالِح السكَّان كافة، لا أنْ تعكس مصالح جماعات الضغط القوية. (هاردون، ٢٠١٥)

وفقًا لصحيفة «الجارديان» البريطانية، كان ثمانون شخصًا على كوكب الأرض في عام ٢٠١٤، هم من يُسيطرون على ثروة أكثر من مجموع ما يمتلكه ثلاثة مليارات و٦٠٠ مليون شخص من الأكثر فقرًا (إليوت، ٢٠١٥). وجاء «تقرير الثروة العالمي كريدي سويس» في عام ٢٠١٥ بتقديرٍ مُماثل، وهو أن ١٪ من السكان يُسيطِرُون على نصف الأصول (الممتلكات) الأُسرية في العالم (معهد كريدي سويس للبحوث، ٢٠١٥). في كتابه «رأس المال في القرن الحادي والعشرين»، بَيَّنَ الاقتصادي توماس بيكيتي أنَّ مستوى عدَم المساواة في الدخل في أمريكا الشمالية وبريطانيا وأستراليا قد ارتفع بثباتٍ لمدة ثلاثة عقود، وأنه بحلول عام ٢٠١٠ سيعود الوضع ليُصبح كما كان عليه في العشرينيات والثلاثينيات من القرن العشرين! (بيكيتي، ٢٠١٤). في الولايات المتحدة، كان أصحاب الدخول الأعلى، والذين يُشكِّلُون ١٪، يسيطرون على دولارٍ واحد تقريبًا من كل خمسة دولارات من دخل الدولة (بزيادة من ٨٪ في عام ١٩٨٠ إلى ما يقرُب من ١٨٪ بحلول عام ٢٠١٠). ارتفعت الحصة الغنية للمملكة المتحدة من ٦ إلى ١٥٪، بينما نمت حصَّة كندا من ٨ إلى ١٢٪. سارع العديد من المُعلقين بعزو صعود السياسات المُتطرِّفة والشخصيات الديماجوجية إلى خيبة الأمل التي يشعُر بها الناخبون حول حِصَّتهم المتضائلة من الرخاء الوطني. إذ كما تقول صحيفة «نيويورك تايمز»: «يستخدِم الأغنياء ثرواتهم للتأثير على العملية السياسية للحفاظ على امتيازاتهم» (بورتر ٢٠١٤).

قدَّم ميان وزملاؤه في دراسة للنتائج السياسية للكساد الاقتصادي العالمي بين عامي ٢٠٠٨ و٢٠٠٩ الحُجَّة القائلة بأن عدم المساواة في الدخل تؤدي إلى جمودٍ تشريعي وتردُّد حكومي (ميان وآخرون، ٢٠١٢)، مُشيرين إلى أنه، «… سياسيًّا، تُصبح البلدان أكثر استقطابًا وتجزئةً بعد الأزمات المالية. وينتُج عن ذلك جمود تشريعي، وهو ما يُقلِّل من احتمالية أن تؤدي الأزمات إلى إصلاحاتٍ اقتصادية كلية ذات معنًى.» كما يُوضِّح جوزيف ستيجليتز، الحائز على جائزة نوبل في الاقتصاد، فإنَّ ذلك يؤثر أيضًا على الترابط بين الأجيال. يقول ستيجليتز: «هذه الحقائق الثلاث — الظُّلم الاجتماعي على نطاق غير مسبوق، وعدم المساواة الهائلة، وفقدان الثقة في النُّخَب — تصف اللحظة السياسية الراهنة، وهو أمر عادل … لكننا لن نتمكَّن من حلِّ المشكلة إذا لم نضعْ أيدينا عليها. شبابنا يفعلون ذلك، إنهم يُدركون غياب العدالة بين الأجيال، وهم مُحقُّون في شعورهم بالغضب» (ستيجليتز، ٢٠١٦).

من منظور بقاء الحضارة والنوع البشري، لا يُمثِّل التفاوت المالي تهديدًا مباشرًا، بل إن مُعظم المُجتمعات قد تدبَّرت أمورها لفتراتٍ طويلة وهي تمرُّ بدرجاتٍ متفاوتة من عدم المساواة في الدخل. عندما يتعلَّق الأمر بالجنس البشري، الذي تجاوزت أعداده ومَطالبه بالفعل الحدود المحدودة للكوكب الذي يَتشاركونه، يكمُن القلق في قُدرة عدم المساواة على تدمير التماسُك الاجتماعي؛ ومن ثمَّ تقويض احتمالات وجود جُهد تعاوني تُشارك فيه الإنسانية ككُلٍّ لمُعالجة التهديدات الوجودية المُتعدِّدة التي نُواجهها. الأغنياء ضدَّ الفقراء، هي وسيلة جيدة لتحويل مسار النقاش، ومن ثمَّ عرقلة اتخاذ إجراءات لحل مسألة المناخ، أو نزع السلاح، أو تنظيف الكوكب أو الأمن الغذائي.

يؤدِّي الانقسام إلى خسارة الانتخابات في المعترك السياسي؛ ويؤدي نشوب الخلافات بين القادة وقواتِهم إلى هزيمةٍ عسكرية؛ ويؤدِّي الافتقار إلى روح الفريق إلى الفشل الرياضي؛ بينما يَعني عدم الانسجام ضعف الأوركسترا أو الأداء التجاري؛ وعادة ما تُؤدِّي الخلافات العائلية إلى الخلل الوظيفي والعُنف. كل هذه الدروس معروفة ومُصَدَّقة في جميع مناحي الحياة. ومع ذلك، يتغاضى البشر باستمرارٍ عن الثمن الباهظ للظلم والانقسام الاجتماعي الاقتصادي عندما يتعلق الأمر بالتعامُل مع المخاطر المشتركة التي نواجهها كنوع.

كي تبقى الحضارة ويَنجح نوعُنا في البقاء والازدهار بشكلٍ مُستدام على المدى الطويل، يُعتبَر التفاهُم المشترَك والتعاون ضرورِيَّين لرأب جميع الصدوع التي تفرق

بيننا، سواء أكانت سياسيةً أم إثنية أم دينية أم اقتصادية. لن يُمكننا العيش في عالَم مُستدام، ولن يُمكن لجنسنا البشري البقاء إلا إذا تمكَّنَّا من تقليص فجوات الفقر وعدَم المساواة، هذا إن لم نَسدَّها بالكامل. وهي ليست مسألة سياسية أو أيديولوجية كما قد يُجادل الكثيرون، بل إنها الدرس نفسه في التعاون والحِكمة الجماعية الذي تعلَّمه البشر الأوائل لأول مرة في السافانا الأفريقية منذ مليون ونصف مليون سنة مضت: باتِّحادنا نصمد، وبانقسامنا نسقط.

ليست هذه المسألة سوى قضية تعايُش وبقاء مُشترَك. فلا الأغنياء ولا الفقراء سيَستفيدُون من حالة انهيار الحضارة، والعالَم غير المُستدام سيَقتل الأثرياء كما سيقتُل المحرومين سواء بسواء.

ما الذي يجِب علينا فعله؟

(١) إعادة تخطيط مُدن العالم بحيث تُعيد تدوير ١٠٠٪ من مياهها ومُغذياتها ومعادنها ومواد بنائها.

كيفية التطبيق: «يأتي دور المُخطِّطين العمرانيين والقادة المدنيين في المقام الأول، وقد بدأ الكثيرون بالفعل في تطوير «المدن المستدامة». تُشارك هذه المدن معارفها وتقنياتها وخبراتها كلٌّ منها مع الآخر حول العالَم عبر الإنترنت؛ وهو أمر عادةً ما يجعل المدن تَسبق الدول بكثيرٍ في التعامُل مع قضايا مثل المناخ، والمياه، والطاقة، وإعادة التدوير وما إلى ذلك. على الأرجح، يُمكن أن يكون التطوُّر الأكثر فائدة هو إنشاء مكتبة افتراضية على غرار «مكتبة الإسكندرية»، يُمكن من خلالها مشاركة جميع الخطط والأفكار والتقنيات والنصائح والحلول الحضرية في لمح البصر مع باقي المدن في جميع أنحاء العالم. كما ستُساعد الشراكة بين المدن المُتقدِّمة والمُتخلفة. وكذا، فإعادة تدوير المياه والمُغذِّيات يُعتبر أولوية قصوى.»

(٢) التوقُّف عن تدمير الغابات المَطيرة والبرية حيث يُجبِر ذلك الفيروسات الحيوانية على اللجوء إلى البشر.

كيفية التطبيق: «ثمَّة حاجة ماسَّة إلى وعي وتعليم عالميَّين بأن الأمراض الجديدة تنتج عادة من النظم البيئية المُدمَّرة، وما يُدمِّر تلك البيئات هو مؤشراتنا الدولارية كمُستهلكين. ومن ثم، فاقتصاديات المستهلك هي التي تدفع المخاطر المتزايدة للأوبئة، وبالمِثل تُقدِّم حلًّا من خلال المُستهلكين الواعين والشركات المُلتزمة أخلاقيًّا والصناعات

المُستدامة. وكذا تعزيز الجهود الدولية لاستعادة التُّربة والمياه والمساحات الخضراء والمُحيطات. بالإضافة إلى بناء مؤشرات أسعار للمنتجات الغذائية والمنتَجات الأخرى القائمة على الموارد بما يُتيح إعادة استثمار رأس المال الطبيعي.»

(٣) إنشاء أنظمة إنذار مُبكِّر عالمية للأوبئة الجديدة. والتمويل العلني لمجهود عالمي يهدف إلى تطوير مُضاداتٍ حيوية ومضادات فيروسات جديدة.

كيفية التطبيق: «تَعمل منظَّمة الصحَّة العالمية والهيئات الطبية العالمية على ذلك بالفعل. ولكن يجِب أن يَقترن ذلك بنُظُم تنبُّؤية مُخصَّصة للأنظمة البيئية التي تُواجه ضغوطًا شديدة، والتي من المُرجَّح أن تَنتشِر منها مُسبِّبات الأمراض الجديدة.»

(٤) تدمير جميع مخزونات الأوبئة المُنقرضة. وحظر التطوير العلمي لمُسبِّبات الأمراض الجديدة التي يُمكن أن تضُرَّ البشر.

كيفية التطبيق: «يُعرقِل هذا المسار رفض الدول المسلَّحة نزْع أسلحتها، تمامًا كما هو الحال بالنسبة للأسلحة النووية. ولا يستطيع أن يُلزِمها بذلك سوى مواطنيها وناخبيها.»

(٥) فرض مدوَّنة للأخلاقيات والشفافية العامة على جميع الأبحاث العلمية — وإلا تتعرَّض للاستبعاد ورفْض النشر والعقوبات الجنائية — التي يُحتمَل أن ينتُج عنها إنشاء ذكاء آلي مُستقل أو أجهزة روبوتية تتَّخِذ قراراتها ذاتيًّا بقتْل الناس.

كيفية التطبيق: «لقد حان الوقت لجميع التخصُّصات العلمية أن تفرِض مُدوَّنة للأخلاقيات على ممارسيها لتقليل احتمالية استخدام العِلم لأغراضٍ شريرة أو تُشكِّل خطرًا وتهديدًا وجوديًّا. لذا، لا بدَّ أن تبدأ المناقشات في المؤتمرات العلمية العالمية حول هذا الأمر فورًا.»

(٦) إرساء حقٍّ جديد من حقوق الإنسان يتمثَّل في حظر المُراقبة الجماعية لمجتمعاتٍ بأكملها وتقييد جمع البيانات من المَهد إلى اللَّحد على الأفراد غير المُشتَبَه في ارتكابهم لأي جريمة.

كيفية التطبيق: «سيكون الإصلاح الدستوري ضروريًّا في مُعظم الحالات لمنع الحكومات، وكذا صياغة قوانين خصوصية أقوى لمنع الشركات من تجميع البيانات عن جميع المواطنين وإساءة استخدامها؛ وسيكون موقف المواطنين والناخبين ضروريًّا لحثِّ هذا العمل. يجِب أن تُصبح الشفافية بشأن جمع البيانات والرقابة العامَّة عليها هي الركيزة الأساسية للديمقراطية.»

(٧) القضاء على الفقر في جميع البلدان وإعادة توزيع الثروة البشرية بشكلٍ أكثر عدالة كمُتطلَّب أساسي لتحقيق التلاحُم الاجتماعي الضروري للحفاظ على الحضارة خلال الفترة التي تواجه فيها أكبر تَحدِّياتها على الإطلاق.

كيفية التطبيق: «إنَّ فكرة القضاء على الفقر مُتجذِّرة بالفعل في التخطيط العالمي لحملة «أهداف التنمية المستدامة»، ولكن من الضروري إشراك الشركات العابرة للحدود الوطنية بشكلٍ كامل في هذه المهمة، حيث إنها تتحكَّم الآن في معظم ثروة العالَم. لقد بدأت الحوارات حول هذه المسألة بالفعل، ولكنها تحتاج إلى إحراز تقدُّمٍ أسرع مدفوعًا بالوعي بالمخاطر الوجودية لكل ما سيُوقِعُه بنا الانقسام.»

ما الذي يُمكنك فعله؟

- عِش حياةً أكثر استدامة. اختَر جميع مُشترياتك بحِكمة؛ ومن ثمَّ شارك هذه الحِكمة عبر التأثير القوي لاقتصاديات السوق.
- تدرَّب على ممارسة الفن البشري القديم للبقاء على قيد الحياة من خلال توقُّع المخاطر. أمام كل تقنية جديدة قوية، اسأل نفسك «ماذا يعني هذا لأحفادي؟» ومَيِّز بين التهديدات المُحتملَة والفُرَص.
- كناخبٍ، طالِبْ بسنِّ القوانين التي تكشف علانيةً عن أوجه التقدُّم في الذكاء الاصطناعي وعِلم النانو، بحيث يُمكن أن يكون هناك نقاشٌ عام حُر وعادل حول أيٍّ من جوانب هذه التقنيات الجديدة القوية يجِب أن يكون حرًّا، وأي منها لا بدَّ من تقييده أو حظره.
- اتَّخِذ موقفًا أخلاقيًّا ضدَّ الآلات التي يُمكن أن تقتل البشر بناءً على قرار ذاتي.
- اتَّخذ موقفًا أخلاقيًّا ضدَّ جمع البيانات والمراقبة العالمية، وإساءة استخدامها. طالِب بإصلاح دستوري لحماية حريتك من التجسُّس.
- افهم أنَّ التوزيع الأكثر عدلًا للثروة البشرية سيُقلِّل العبء على كوكب الأرض، ويزيد من احتمالات السلام والوفرة للجميع. وكذا، سيُرسِّخ التلاحُم الاجتماعي اللازم لمواجهة التهديدات الوجودية الرئيسية للحضارة والوجود البشري. ادعم العدالة الاجتماعية وكذلك العدالة القانونية.
- لا تَشترِ مُنتَجاتٍ أو حصصًا في شركات تستغلُّ وتُفقر أشخاصًا آخرين؛ أو تضر بالمساحات الخضراء أو المياه أو الموارد اللازمة لبقاء الإنسان؛ أو تتجسَّس على عملائها. لا تُكافئ الأثرياء على سلوكهم الأناني.
- اشترط الأخلاق واللياقة والعدالة في كلِّ من تتعامل معهم. وعزِّز ذلك من خلال خياراتك الاقتصادية والديمقراطية السياسية.

هوامش

(1) Th e Andromeda Strain was a classic 1971 science fi ction movie. http://www.imdb.com/title/tt0066769/.

(2) 1918 Flu Pandemic. History Channel. http://www.history.com/topics/1918-flu-pandemic.

(3) See http://www.stopkillerrobots.org/2015/03/ccwexperts2015/.

الفصل التاسع

الخادع لنفسه (الإنسان الواهم)

> إنَّ دماغ الإنسان عضوٌ مُعقَّد يتمتَّع بقدرة رائعة على تمكين الإنسان من اختلاق الأسباب للاستمرار في اعتقاد ما يُريد اعتقادَه، مهما كان.
>
> فولتير

على مرِّ السنين، اصطدمت عشرات الطائرات بالجوانب الوعرة لجبل أبيكس، بمقاطعة كولومبيا البريطانية. في حين أنه تُوجد العديد من العوامل المُسبِّبة لذلك، فإنَّ القاسم المشترك بين هذه الحوادث هو أن طياري الطائرات التي تُحلِّق على ارتفاعٍ مُنخفض وجدوا أنفسهم مُحاصَرين وسط مساحةٍ طبيعية أعلى في الواقع من ارتفاع طائراتهم، ومُنحدرات شديدة الانحدار بصورةٍ أكبر ممَّا تبدو عليه. قال مُعلِّم الطيران المحلي مارك هولمز لصحيفة «جلوب آند ميل»: «إننا نستخدِم هذه المنطقة بالذات في واحدةٍ من دوراتنا التدريبية الجبلية لنُبين لطلابنا الوهم البصري. يظهر للعيان أنَّ انحدار هذه الجبال بسيط، ولكنها في الواقع شديدة الانحدار» (ثيودور، ٢٠١٠؛ يوسف، ٢٠١٠). وأضاف المُحقِّق في «مجلس سلامة النقل الكندي» بيل ييروود أنه «يُمكنك أن تُخدَع بسهولةٍ ظانًّا أن التضاريس ليست مُرتفعة كما هي في الواقع. ستصِل إلى نقطة لا يُمكنك فيها العودة» (ثيودور، ٢٠١٠).

ربما مات الطيَّارون نتيجة اعتقادٍ خاطئ نتج عن وَهمٍ بصري، أن الطريق أمامهم آمن، وهي قصة شائعة عبر التاريخ البشري. مثل هذا «الاعتقاد»، ربما هو ما قتل شَبيه

البشر الشاب الذي وقع ضحيةً لهجوم الفهد قبل مليون ونصف مليون سنة (انظر الفصل الأول)، والكثير والكثير غيره منذ ذلك الحين. على النطاق الأوسع، يمكن للمُعتقدات الخاطئة كذلك أن تكون قاتلةً للحضارة.

إذا سألت الناس كيف يرَون الأشياء، سيقول معظمهم إنهم يرون بأعيُنهم. ولكن، مثل الكثير من المفاهيم الشائعة، فهذا غير صحيح. لطالَما عرَف العِلم أن أعيُننا تتكوَّن من خلايا عصبية مُتخصِّصة تجمع الضوء وتُعالجه، وأن الصورة الفعلية التي نراها تُجَمَّع في واقع الأمر في الدماغ من خلال عددٍ لا يُعدُّ ولا يحصى من حزم المعلومات. ومن ثم، فالدماغ هو الذي «يرى»، وليس العين. وبالطبع، يكون الدماغ عُرضةً للخطأ وللمعلومات المُضلِّلة، ويتأثَّر بشدَّة بتجاربه السابقة عندما يبني تلك الصور.

السراب هو خداع بصري مألوف، وهو رُؤية بُقعةٍ من الماء على طريق جاف حار أو على مشهدٍ صحراوي قفْر. حتى الدماغ «يعرف» أن الماء ربما لا يكون موجودًا، ويُمكنه التأكُّد من ذلك عبر الاقتراب منه، ولكنه لا يزال يُصرُّ على تفسير الموجات الضوئية التي جمعتْها العين كما لو أنها كانت حقيقية، وهذا ربما لكونه أكثر اعتيادًا على رؤية الماء من رؤية الهواء اللامع، أو لأنَّ المُشاهد عطشان أو يُهَلوِس. توجد العديد من الاختبارات الساحرة التي تُوضِّح قدرة الدماغ على إنتاج صُوَرٍ زائفة أو خلق صورٍ وهمية، وهذا مِثل سُلَّم إيشر اللامتناهي ومثلث كانيزا، أو القُرص الدوَّار الذي اختُرِعَ في القرن التاسع عشر والذي يُشبه طائرًا في قفص.[1] كل هذه الأمثلة السابقة تُفضي إلى القول المعروف أن، «الأشياء ليست دائمًا كما تبدو.» وبالمِثل، فباقي حواسِّنا عُرضة لسوء التفسير الذي يتسبَّب فيه الدماغ، ولكنها تكون بصورةٍ أقلَّ لفتًا للنظر. الأوهام مُمتعة، لكنها قد تكون مُميتة أيضًا. في تسعينيَّات القرن العشرين، على سبيل المثال، حذَّر باحثون بريطانيون من خداعٍ بصري كان على الأرجح يتسبَّب في مقتل حوالي خمسين طفلًا وهم يَعبُرون طرُق المملكة المتحدة كل عام. وكان يرجع ذلك إلى الطريقة التي يفسر بها السائقون التدفُّق البصري الذي يصِل إلى أدمغتهم بينما تتحرَّك سياراتهم بسرعةٍ على طول الطريق. اعتاد الدماغ على رؤية البالِغين يعبُرون الطريق وهذا هو ما يُتوقَّع رؤيته، مما يُتيح للسائق الوقت الكافي للضغط على فرامل السيارة في الظروف العادية. ومع ذلك، عندما يرى السائق أنَّ العابرين من الأطفال، فإن حجمهم الأصغر يعني أنهم أقرَبُ بكثيرٍ ممَّا يَتوقَّعه دماغ السائق الذي اعتاد على رؤية البالِغين (هامر، ١٩٩٤). وهكذا، يموت الأطفال نتيجة للمُعتقد الخاطئ لسائق السيارة.

تُعتبَر حالات حوادث الطرُق والحوادث الجوية تشبيهًا مناسبًا لعالَمِنا الحالي وللطريقة التي يسير بها مُسرعًا نحو الأزمات الوجودية الكُبرى، بل والأزمات الكارثية المُحتمَلة، دون أن تدرك البشرية ككل الخطر المُحتمَل، وهذا قد يرجع إلى أنَّنا مُضلَّلون بالتجربة السابقة لعالَمٍ أكثر أمانًا واستقرارًا وأقلَّ اكتظاظًا بالسكان، وكذا لأطُر مُعتقداتنا المُتراكمة (التي حقَّقت لنا هيمَنةً شديدة النجاح حتى الآن؛ هيمنة جعلتنا فخورين بشكلٍ مُبالَغٍ فيه) التي تدفعنا للتقليل من شأن تلك التهديدات أو لتجاهلها.

يُشكل الدماغ تصوراته الخاصة بالعالَم من حوله، ليس من خلال ما تُخبره به أعضاؤنا الحسية فحسْب، بل وكذلك مما يتذكَّره من تجربةٍ سابقة أو ما يتعلَّمه من معلومةٍ تلقَّاها. عندما تكون البيانات الحسِّية غير كافية، بدلًا من أن يترُكنا الدماغ نتعثَّر في مواجهة الخطر، يُشكِّل وجهة نظرٍ غير مدعمة بدليل، أو أفضل تخمين أو صورة خيالية للحالة مما يَسمح لنا بالقتال أو الفرار أو اتِّخاذ أي إجراءاتٍ أُخرى. هذا هو ما نُسمِّيه «اعتقادًا»، وهو تقييم سريع مَبني على معلومات غير كافية أو غير مَبني على أي معلوماتٍ على الإطلاق، ولكنه عادةً ما يرتكز بقوةٍ شديدة على أساسٍ من الخبرات المُكتسبة أو التدريب. لقد أنقذنا ذلك عدَّة مرات على مرِّ وجودنا كنوع، ولكنه بالمِثل، كثيرًا ما يُخطئ ويقتُلنا.

إنَّ الاعتقاد شيء جيد، بل إنه شيء أساسي؛ وذلك لأنه يُمكِّننا من شقِّ طريقنا في الحياة واستغلال الفُرَص وتلافي المخاطر بسرعة، دون أن يكون لدَينا معرفة كاملة بها. ببساطة، يملأ دماغنا الفراغات، ويبني صورةً أو بِنية تُمكِّننا من اتخاذ قراراتٍ سريعة والتصرُّف دون تفاصيل كافية حول ما يدور حولَنا بالفعل. يُمكن مقارنة الاعتقاد بتِقنية السي جي آي (الصور التي يتمُّ إنشاؤها بواسطة الكمبيوتر) المُستخدَمة في أفلام الخيال الملحميَّة، مثل فيلم «سيد الخواتم» (كينج أوف رينجز)؛ حيث لا يُوجَد سوى عددٍ قليل من العناصر أو الشخصيات «الحقيقية»، بينما يكون المشهد المُحيط بها ما هو إلا صورة رائعة رسمتْها الإلكترونات والفوتونات الحاسوبية. إنَّ البشر الذين يتمتَّعُون بدماغٍ أكثر تعقيدًا من حيوانات القطيع الأخرى، قد يكونون قادرين على إقامة بِنياتٍ أكثر تفصيلًا، بما في ذلك القدرة الثمينة على تصوُّر الأحداث المُستقبَلية والتصرُّف في الوقت المناسب لإنقاذ أنفسنا من المخاطر. ولعلَّ هذه القُدرة الفريدة هي التي ميَّزتنا عن غيرنا من سُكَّان السافانا الأفريقية قبل مليون سنة أو أكثر. فقد كانت لدَينا في أذهاننا صورة أفضل للعالَم من حولنا، وكيفية عمله، ومخاطره وكيفية التعامُل معها، عن باقي الحيوانات الاجتماعية

الأُخرى، وهذا على الرغم من أنَّ أساسها التجريبي لم يكن أكثر واقعية من ذلك الذي يَمتلكُه الكلْب البري أو قِرد الرُّبَّاح أو الظباء.

ومع ذلك، ففي حالة الإنسان الحكيم (هومو سيبيان)، ارتقى هذا الشكل البسيط من الاعتقاد إلى شيءٍ أكثر تعقيدًا وروعة. في الواقع، قد ارتقى إلى شيءٍ أصبح مِحوريًّا لحضارتنا وعلاقتها بالعالَم، ألا وهو الإيمان المُنظَّم، الذي انبثق من تجربتنا الجماعية. أعطانا هذا الشكل من الاعتقاد الشجاعة والإلهام لعبور آفاقٍ جديدة، والتوسُّع في أراضٍ جديدة، واختبار أفكارٍ جديدة، وتجربة إنشاء مؤسَّسات اجتماعية جديدة والابتكار على المستوى التِّقني، في حين أن حواسَّنا وحدَها ربما كانت ستجعلنا عالِقين في العصر الحجري القديم. يُعرِّف «قاموس أكسفورد للغة الإنجليزية» الاعتقاد بأنه: «القبول بأن شيئًا ما موجود أو صحيح، وخاصة ... بدون دليل» (قواميس أكسفورد، ٢٠١٦). لنستعرِض المِثالَين التاليَين على ذلك: الملك ليس أقوى من أيِّ فردٍ آخر، ما لم نختَر أن نُصدِّق أنه كذلك؛ إلا أن اعتقادنا الجمعي هو الذي يمنح الملك سُلطته، والنظام الاجتماعي المُنبثق منه. والقطعة من الذهب، قيمتها الفعلية لا تفوق قيمة قطعة من النحاس، ما لم نختَر أن نُصدِّق أنها أقْيَم. في كِلا المِثالين، لا يُوجَد دليل تجريبي لأيٍّ منهما، بل إنه العقل البشري الذي يُضفي عليهما الصفة «الواقعية» التي نتصرَّف وفقًا لها. لقد نُسِجَت من هذه الروايات البسيطة التوافقية بِنية مُجتمعنا الحديث والشديد التعقيد. السياسة، الدين، نظامنا النقدي، نظامنا الاجتماعي، حُبُّنا وكرهنا وأحكامنا المُسبقة، الحرب والسلام، وفهمنا لقدرة الأرض على تلبية احتياجاتنا، كل هذه الأشياء مبنية على الاعتقاد الإنساني، وفي القليل من الأحيان، على حقائق قابلة للاختبار ولإعادة الاختبار الموضوعي.

بصرف النظر عن حواسِّنا المُعرَّضة للخطأ، فلم ينقل الحقيقة الظاهرية إلى الإيمان سوى العِلم في القرنين أو الثلاثة قرون الماضية، وانظُرُوا إلى أيِّ مدًى وإلى أيِّ مستوًى ارتقت الإنسانية في فترةٍ قصيرة جدًّا لا تُشكِّل سوى ٠,٠٣٪ من زمن وجودنا، من خلال إضافة مثل هذه الأدلة المُختبَرة التي تطوَّرَت إلى نظرةٍ عالمية مبنية على الإيمان. من المُمكن أنَّ الناس في العصور السابقة كانوا يَعتقدون أنه يُمكن للبعض الطيران (مثل إيكاروس أو السَّحرة أو رجال الإنكا الطائرين)، ولكن احتاج الأمر للعِلم والرياضيات وعِلم المعادن والهندسة ولقاعدة من الأدلة المُختبَرة لنصِل إلى مرحلة الانتقال جوًّا. إنَّ الفرق بين الحضارة الحديثة والحضارة الرومانية قبل ألفَي سنة هو أنَّ إحداهما مُنِحت حقائق أكثر موثوقية حول طبيعة العالَم جعلتها تصِل إلى اعتقاداتٍ أكثر موثوقية عنها؛

ومن ثمَّ إلى تقنياتٍ أفضل للتعامُل معها، وهذا على الرغم من أن كلتيهما كانتا تتمتَّعان بهياكل سياسية ودينية واجتماعية دقيقة. يَكمُن الفرق الرئيسي بين اقتصادات القرن الثامن عشر والقرن الحادي والعشرين في أن اقتصادات الأخير مدعومة بالعِلم وتستنِد إلى حقائق مُختبرة.[2] واليوم، في المشروع العِلمي العالمي، قُمنا ببناء مُحرِّك قوي وضخم مُخصَّص لاكتشاف المزيد من الأدلة، التي في الغالِب تتحدَّى، أو حتى تُسقِطُ، رؤيتنا السابقة للعالَم. نُشير إلى هذه الحالة عادةً باسم «التقدُّم».

لقد استكشفنا في هذا الكتاب عشر فئاتٍ رئيسية من المخاطر الحاسِمة لمُستقبل الحضارة ولمستقبل نوعنا. وكل واحد من هذه المخاطر مبني على جبلٍ مُتزايد من الأدلة الموضوعية التي جُمِّعَت على مدى عقود، والتي يُمكن إثباتها جميعًا وإعادة التحقُّق منها بشكلٍ مُستقل. وخلافًا للعديد من جوانب السلوك البشري، لا يُبنى أي من هذه المخاطر الوجودية على الاعتقاد وحدَه، إذ تستنِد جميعها على أشياء يُمكن قياسها والتحقُّق منها بشكلٍ مُستقل. وعلى الرغم من ذلك، تؤثر عادة الاعتقاد القوية بشكلٍ هائل على سلوك الإنسان وسياسته الإنسانية لدرجة أنَّ العديد من الناس لا يزالون يَثِقُون بها أكثر ممَّا يثقون بالأدلَّة المتراكمة والواضحة أمام أعيُنهم (هذا إذا كانوا، في الواقع، على درايةٍ بتفاصيل تلك الأدلة).

من الممكن تمامًا من خلال الوثوق الشديد بأشياء غير مُثبتة وغير قابلة للإثبات في هذا المنعطف التاريخي، أن نفشل في إعطاء القيمة المناسبة للأدلَّة الأكثر موثوقية المُتعلقة بالمخاطر التي نواجهها كنوع. ومن ثمَّ يُمكن أن نفشل، كنوع، في فَهم المخاطر الواضحة والحاضرة التي تُحيط بنا. وبهذه الطريقة، سيُصبح الاعتقاد — العملية العقلية التي بُنيت عليها الكثير من الهيمنة البشرية الرائعة — الذي يجِب أن يَحمينا ويُساعدنا على النهوض، نقطة الضعف والخطأ القاتل الذي سيُهلكُنا. وهذا ليس لأن معتقداتنا «خاطئة»، بل فقط لأنها تُزوِّدُنا بمعرفةٍ وفَهمٍ غير كاملَين لوضْعنا، وفي عالَم مُكتظٍّ وملوَّث وموارده مُستنزَفة وأنظمته الطبيعية الرئيسية على شفا الانهيار، قد لا تُوفِّر هذه المُعتقدات إطارًا موثوقًا به بما يكفي لتقييم وضمان مُستقبلنا.

والعامل الآخر الأساسي هو أن مُعظم المعتقدات الإنسانية — وخاصة معتقدات كبار السن — تقوم على نظرةٍ تاريخية للعالَم، وللسكان، وعلى حجم مطالبنا المادية بناءً على الوضع الذي كان قائمًا قبل عدَّة عقود عندما كانوا شبابًا. أصبحت أعداد البشر في الآونة الأخيرة ضخمة جدًّا لدرجة أنَّ معظم الناس لم يُدركوا ببساطة مدى تغيُّر عالمنا بشكلٍ

كبير في زمنٍ يقلُّ عن عمر فرد واحد؛ إذ تغيَّر العالَم من عالَم كان على الأرجح مُستدامًا، إلى آخَر ليس مُستدامًا على الإطلاق.

في هذا الفصل، سنتناول أربع فئات رئيسية من المُعتقدات التي يمكنها إما مساعدة أو عرقلة السبب وراء بقاء الإنسان. ليست لديَّ أي نية للاستخفاف بأي مُعْتَقَد أو أي شخصٍ مؤمن أو لانتقاده، بل لإبراز كيف يمكن أن يخدُم كلُّ معتقد منها الصالِح الأعظم.

المال

إن العالم الحديث قائم على الاعتقاد في المال، وهي سلعة لم تكن موجودة قبل نحو ٥٠٠٠ سنة، وعلى الأرجح لن تكون موجودةً في المستقبل البعيد. ومع ذلك، فإنَّ مُعظم الناس في الواقع يتصرَّفون كما لو كانت الأموال حقيقية، بدلًا من كونها مجرَّد اعتقادٍ توافقيٍّ أو رباط ثقة بين الناس. كما يقول أندرو بيتي في موقع «إنفستوبيديا»، «إنَّ المال له قيمة فقط لأن الجميع يعرفون أن الجميع سيَقبلُون به كوسيلةٍ للدفع» (بيتي، ٢٠١٥). ومع ذلك، يُكرِّس الكثيرون حياتهم لـ «كسب» هذه المادة غير الحقيقية، ويحترمونها كما لو كانت إلهًا من الآلهة (وهو ما كان الوضع عليه بالفعل خلال العصر الروماني).

يُعتبر المال فكرةً حضرية صُنعت من أجل التسهيل والفعالية، فقد كانت مجتمعات الصيد وجمع الثمار والمجتمعات الزراعية تعيش بدونه لعشرات الآلاف من السنين من خلال منح الهدايا أو تبادُل أو مقايضة السلع. كانت تُستخدَم السبائك الفضية الصغيرة في مدن بلاد الرافدين قبل نحو ثلاثة آلاف سنة قبل الميلاد، كما وضع الملك البابلي (العراقي) حمورابي في عام ١٧٦٠ قبل الميلاد قانونًا تجاريًّا لتوحيد أسعار الصرْف بين السِّلع المختلفة والديون والعقود والمُمارسات التجارية العادلة. وأنتجت سلالة زو الصينية الحاكمة أول عملة معدنية في عام ١٠٠٠ قبل الميلاد، تلتْها مملكة ليديا، في تركيا، في عام ٦٠٠ قبل الميلاد (تاريخ المال، كما نشر موقع ويكيبيديا في عام ٢٠١٥). أما في عالم اليوم الإلكتروني المربوط بالإنترنت، فيُعتقَد أن حوالي من ٩٠ إلى ٩٥٪ من عُملة العالَم موجودة فقط في شكلٍ رقمي (جرابيانوسكي، ٢٠١٥؛ سوامي، ٢٠١٥)، أي مجرد إلكترونات — وليس حتى في شكل ذرَّات «صلبة» — في حواسيب النظام المصرفي ونظام التبادُل الدولي. يمكن لعاصفةٍ شمسية ضخمة بما يكفي، على غرار ما حدث في عام ٢٠١٢ و١٨٥٩ (أنطوني، ٢٠١٤)، أن تتسبَّب في انهيار شبكات الطاقة في العالَم وتحرق أجهزة الكمبيوتر بموجة صدمةٍ مغناطيسية واسعة النطاق، وهو، كما يَفترض العلماء، ما

سيتسبَّب بدوره في اختفاء معظم أموالنا — أو سجلَّاتها على الأقل — في شيءٍ تقلُّ أهميته عن سحابةٍ من الدخان. لا شك في أن البورصة سيُعاد إنشاؤها، ولكن لفترةٍ من الوقت ستعمُّ الفوضى المُطلقة. ومع ذلك، وعلى الرغم من رَوع مثل هذا الحدث، إلا أنه على الأرجح ليس حدثًا يُهدِّد الحضارة أو النوع، وهذا على الرغم من أنه قد يكون مُزعجًا بشكلٍ هائل وقد يؤدِّي إلى آثارٍ جانبية أُخرى مثل الذُّعر الغذائي والمجاعات وتفشِّي الأمراض وأزمات الطاقة وفشَل الحكومات.

يتمثَّل الخطر الحقيقي على البشرية من المال في حقيقة أنه، كونه وليد الخيال البشري، فهو من الناحية النظرية، مُطلَق وغير محدود. ومع ذلك، فهو يُستخدَم لشراء أو استنفاد أو تلويث أو تدمير الأشياء المحدودة، مثل التربة والمياه والغابات والأسماك والحياة البرية وبعض المعادن ومصادر الطاقة ومناخ الأرض.

قبل قرن، أو حتى نصف قرن، لم يكن هذا أمرًا مهمًّا. فقد كان من الممكن لعدد سكان العالم الذي كان أقل بكثير، وللحياة الأكثر بساطة التي كانوا يعيشونها أن يتخيَّلوا كل ما يرغبونه من المال الوفير لتلبية احتياجاتهم. ولكن عندما أصبح خيالهم جامحًا بعض الشيء، مزَّقت المخاطر البادية النسيج الرقيق للإجماع العام حول قيمة الأشياء، وهو ما تلاه إجراءات تصحيحية، مثل انفجار كلٍّ من الفقَّاعتين الاقتصاديتين اللتين تُعرفان باسم فقاعة «هوس التوليب» (وود، ٢٠٠٦)، وفقاعة شركة البحر الجنوبي الإنجليزية (موسوعة بريتانيكا)، وانهيار بورصة وول ستريت، وعملت الأزمة المالية العالمية على إعادة الأموال وغيرها من الأغراض الثمينة إلى المستوى الذي يتماشى مع فهم الجمهور لقيمتها الحقيقية. وصفت مجلة «إيكونوميست» الأزمة المالية العالمية كما يلي:

> من الواضح أنه كان للأزمة [المالية العالمية] أسباب متعدِّدة، أكثرها وضوحًا، هو المُمولون أنفسهم، وخاصة النوع الأنجلو-ساكسوني الطائش، الذين ادَّعوا أنهم وجدوا طريقةً للتخلُّص من المخاطر، في حين أنهم في الواقع وببساطة فقدوا إحساسهم بها. وكذا يتحمَّل المصرفيُّون المركزيون والجهات الرقابية الأخرى اللَّوم أيضًا؛ لأنهم هم من سمحوا بهذه الحماقات؛ كما كانت الخلفية الاقتصادية الكلية مُهمة أيضًا. إن سنوات «الاعتدال العظيم» — التضخُّم المُنخفِض والنمو المُستقر — عزَّزت كلًّا من الشعور بالرضا عن النفس والرغبة في المُجازفة. وأدَّت «وفرة المُدَّخرات» في آسيا إلى انخفاض أسعار الفائدة العالمية. كما تُشير بعض الأبحاث إلى تورُّط البنوك الأوروبية، التي اقترضَت بجشعٍ في أسواق المال

> الأمريكية قبل الأزمة واستَخدمَت الأموال لشراء أوراقٍ مالية خادعة. اجتمعَت كل هذه العوامل معًا وعزَّزت زيادة الدَّين فيما بدا أنه قد أصبح عالمًا أقلَّ مُخاطرة. (مجلة «إيكونوميست»، ٢٠١٣)

كما تقول مجلة «إيكونوميست»، بدأت الأزمة المالية العالمية ب «فيضان من الإقراض العقاري غير المسئول في أمريكا.» ببساطة، قامت البنوك والمُقرضون بصنع الأموال من العدم لإقراض مُشتري المساكن الذين لم يتمكَّنُوا وقتها من سداد «ديونهم»، خاصة عندما بدأت أسعار المساكن في الانخفاض. ثم جُمِّعَت هذه القروض عديمة القيمة (المبنية على أموال وهمية) في مشتقَّات وبيعت إلى أشخاصٍ لم يعرفوا ما الذي كانوا يشترونه، وعندما تضاءلت الثقة في قيمتها، أطلق ذلك العنان لسلسلةٍ من الإخفاقات المتتالية. ومن المفارقة أن الأزمة قد حلَّت تدريجيًّا على يد نظام الاحتياطي الفيدرالي الأمريكي بفعل الشيء نفسه إلى حدٍّ كبير؛ إذ صنع فيضانًا من الأموال الجديدة من العدم أيضًا لترسيخ الثقة التي كانت قد تداعت وإنقاذ البنوك، وإلباس هذا الاحتيال المالي ثوب المُصطلح الأنيق الذي يُعرَف باسم «التيسير الكمي». و«استحدثت» هيئات النقد الأمريكية ٣٫٥ تريليون دولار أمريكي إضافي من العدَم بهذه الطريقة، كما أفاد موقع «نيوز ليمتد»: «إذن، قد شُكِّلت الـ ٣٫٥ تريليون دولار أمريكي التي ضخَّتها الحكومة في الاقتصاد من العدم. ولكن ذلك المال لم يذهب إلى جيوب المُستهلكين العاديين فحسْب، فقد استُخدِم لشراء ديون الصناعة المصرفية. وذهبت الأموال إلى احتياطيات البنوك ممَّا عزَّز البنوك ومنحَها الثقة لإعطاء القروض، وهو ما سمح للاقتصاد بالتقدم ببطء. كان الخيار البديل هو السماح للبنوك بالانهيار مما قد يُؤدِّي إلى الانكماش، والذي يُعدُّ في الأساس انكماشًا اقتصاديًّا» (نيوز ليمتد، ٢٠١٤). ومن ثم استُخدمت الأموال المُستحدَثة لإلغاء الدَّين الخيالي الناتج عن الأموال الخيالية، لذا لا عجَبَ أنَّ الشعب كان مرتبكًا حول كيفية حدوث هذا الأمر برمته.

فيما يتعلَّق بالقضايا التي تتحدَّى بقاء الحضارة، وربما النوع البشري أيضًا، فإن أحد أهم هذه القضايا هو حقيقة أنَّ المال — على الرغم من الجهود الحثيثة التي تبذُلها البنوك المركزية للسيطرة على إمداده — غير محدود من الناحية النظرية، في حين أنه غالبًا ما يُستخدَم لاستخراج أو استغلال أو إتلاف الأشياء المحدودة، مثل التُّربة والماء والهواء والطاقة والمعادن والأسمدة والحياة البرية والأخشاب. إن هذا التعارُض بين القوة الشرائية اللامحدودة نظريًّا والمحدودية المُتزايدة لعرْض السلع المادية، الناجم عن الزيادة السكانية والطلب غير المقيد، هو المسئول عن الضرر الذي تُلحقه الأنشطة الاقتصادية البشرية الآن

بالنظم الطبيعية لكوكب الأرض، مثل المناخ والمحيط الحيوي وصحتنا. المال هو الوسيلة التي يضغط بها طلب هذه الأعداد الغفيرة من البشر على الأنماط المعيشية الأفضل على كوكبٍ محدود. يُرسِل المال الإشارات التي تدفعنا إلى الإفراط في الاستخدام والاستغلال والتلوث.

يجادل الاقتصاديون التقليديون بأن الندرة تؤدي إلى رفع أسعار السلع النادرة؛ ومن ثمَّ ترشيد استهلاكها وخلق بدائل أخرى، ولكن أحد نقاط ضعف الاقتصاد هو ميله إلى «تنحية» (عدم تفسير أو تجاهل) التكاليف الحقيقية لأشياء مثل تدهور التربة، وتلوث الهواء والماء، وفقدان الأنواع، وتدهور المساحات الطبيعية، وانقراض مناخ العصر الهولوسيني الحديث، والحرب، وتدفق اللاجئين، والأوبئة، وتسميم الأجيال الشابة القادمة من البشر. يُنحِّي الاقتصاد هذه الأشياء ببساطة جانبًا، كما لو كانت غير موجودة. إلا أن كل هذه المخاطر، في جوهرها، مدفوعة بإشارات نقدية. يُعتبر المثال التقليدي على «التنحية» هو «تراجيديا المشاع»، حيث تُشكِّل المطالب البشرية غير المحدودة عبئًا كبيرًا على مساحة محدودة ومشتركة من الأرض (أو المياه) ويَنتهي بها الأمر إلى تدميرها، وهو حدَث يَعتبِر الكثير من المُعلِّقين أنه يحدث الآن على مستوى الكوكب. ويُحذِّر كلٌّ من داسجوبتا وإيرليش من أن تصحيح هذه الأحداث صعبٌ بصورة استثنائية، وهذا لأنَّ السوق يفشل في تصحيحها ذاتيًّا (داسجوبتا وإيرليش، ٢٠١٣). فنحن نُنفق، ولكنَّنا لا نحسب التكاليف.

تكمُن المفارقة في أننا نحن البشر كائنات شديدة التنافسية، وفي الوقت نفسه شديدة التعاون؛ وكلا الجانبين أساسي لوجودنا. وفي الواقع، لا يتحقَّق أي شيء تقريبًا، بما في ذلك المنافسة، بدون تعاون. ربما يرجع بقاؤنا وهَيْمنتنا الأولى بصورة أكبر إلى طبيعتنا التعاونية أكثر مما يعود إلى طابعنا التنافسي. ومع ذلك، في المائتي سنة الماضية، ومع صعود المال كعامل مسيطر في المجتمعات (التي كانت غير نقدية في السابق إلى حدٍّ كبير)، أصبح العنصر التنافسي هو السائد، وهو العامل الرئيسي المحرك بالفعل في الوقت الحاضر في الاقتصاد العالمي، بما في ذلك أكبر اللاعبين؛ ألا وهما الولايات المتحدة والصين. وكما رأينا، يُؤدِّي هذا إلى اتساع الفجوة بين الأغنياء والفقراء في جميع المجتمعات، وهو ما يُمكن أن يقوِّض التعاون اللازم لبقائنا الجماعي. لذلك فمِن الأهمية القصوى أن نعمل نحن البشر على إعادة توازُن سلوكياتنا ومُعتقداتنا، ما بين التنافُس والتعاون؛ وهو ما سنَتناول كيفية تحقيقه في الفصل التالي.

ومن ثمَّ فالاعتقاد الشائع بأن «المال هو الهدف الرئيسي في الحياة» يقِف عقبةً بين الإنسانية وقُدرتنا على التعامُل مع التهديدات الفعلية لوجودنا المستقبلي والتغلُّب عليها. وطالما أن الإشارات النقدية تُوجِّهنا إلى الإفراط في استغلال المكان الذي نعيش فيه وتدميره وتخريبه والتنافس معه وإلحاق الأضرار به، فسيكون من الصعب للغاية وضع أنظمة أخرى تحفظ وتَحمي وتُعيد ما فُقِدَ وتُعيد تدوير واستخدام الموارد. تُخبرنا الفطرة السليمة والحكمة بحماية الأرض التي نعيش عليها والحفاظ عليها، وعلى مُستقبلنا كنوع، بينما يقودنا المال، والنظرة قصيرة المدى إلى العكس. باختصار، يُعتبر إيمان الإنسانية الحديثة بالمال أقوى من غريزة الحفاظ على الذات، وهذا أمر مقلق.

من السهل جدًّا رفض ذلك باعتباره «جشعًا» أو إلقاء اللوم على «الرأسمالية» كما يفعل البعض، في حين أن إلقاء اللوم، والجدَل حول الفلسفات السياسية والاقتصادية لم يُوفِّر حلولًا دائمة لمُعظم المشكلات البشرية في الماضي. وبالمِثل، فإن إلغاء المال أو نظامنا النقدي لن يحلَّ أي شيء، حتى ولو كان المجتمع يَميل إلى القيام بذلك، وهو حتى الآن لا يَميل لذلك. تؤيد ناعومي كلاين في كتابها «هذا يغير كل شيء: الرأسمالية مقابل المناخ» (كلاين، ٢٠١٤) اتباع نهجٍ بديل وواعٍ يقوم على إيلاء الأولوية للمناخ قبل المال. وتقول إنَّ تغير المناخ «إذا تمَّ التعامُل معه على أنه حالة طوارئ كوكبية حقيقية.» يُمكن أن «يُصبح قوة دافعة للبشرية، وهو ما سيجعلنا جميعًا ليس أكثر أمانًا من الطقس القاسي فحسب، بل سيُتيح لنا مُجتمعات أكثر أمانًا وعدلًا بكل الأشكال والطرُق الأخرى.» حسنًا، هذا مُمكن، ولكن ما هي فرص تحقيق ذلك إذا استمرَّت الإشارات النقدية العالمية الكبيرة وحُب المجتمع للمال في توجيهنا إلى الاتجاه المعاكس؟ وماذا عن التهديدات الوجودية التسعة الأخرى؟

يقدم الأكاديمي الأمريكي جيفري ساكس منظورًا مختلفًا قليلًا يدعو فيه لإعادة الاتصال بين نظامنا الاقتصادي وحاجتنا الأساسية للبقاء ويقول: «لقد أدخلنا أنفسنا بشكلٍ أعمى في كارثة بفصلِنا بين الطبيعة والاقتصاد» (ساكس، ٢٠١٥ب). ويُضيف:

> لقد دخلنا عصرًا جديدًا من التنمية المُستدامة سواء أحبَبْنا ذلك أو اعترفنا به على نطاقٍ واسع أم لا. كما قال عالِم الأحياء العظيم إي أوه ويلسون، لقد دخلْنا القرن الحادي والعشرين بخُطًى متعثِّرة حامِلين معنا مشاعر العصر الحجري، ومؤسسات القرون الوسطى، وتقنيات حديثة شِبه إلهية. باختصار، نحن لسْنا مُستعدِّين بعد للعالَم الذي خلقناه. ستكون أهداف التنمية المستدامة فرصةً

> جوهرية لمنح أنفسنا علاماتٍ وإجراءات إرشادية جديدة لقياس مستويات الازدهار والعدالة والسلامة البيئية في عالمنا الخطير غير المستقر سريع الحركة والتغيُّر.

يطرح «الفريق الدولي المعني بالموارد» (المذكور في الفصل الثالث) وجهة نظر ثالثة يُؤيد فيها «إزالة الطابع المادي» للاقتصاد العالَمي، أي أنَّنا بحاجةٍ إلى بناء اقتصاد أقلَّ اعتمادًا على الأشياء المادية في نموِّه. اقتصاد يَستخدِم طاقةً أقل، ومعادن أقل، وأخشابًا، وحيواناتٍ برية، وتربة، وخرسانة أقلَّ لتحقيق النمو؛ ويخلق المزيد من نموه وعمله من منتجات العقل والخيال البشري ونزعته الإبداعية (الفريق الدولي المعني بالموارد، ٢٠١١). بادئ ذي بدء، يمكن تحقيق ذلك من خلال المسار البسيط والجذَّاب اقتصاديًّا الخاص بتحسين كفاءة الإنتاج في كلٍّ من الزراعة وإنتاج المعادن واستخدام الطاقة والتصنيع والنقل والبناء. عندما يُنَفَّذُ ذلك على أكمل وجه، يُصبح الهدف بعد ذلك تحويل الاقتصاد إلى نظامٍ تُبنى فيه «الثروة» على أساسٍ من المعرفة والإبداع، بدلًا من الأصول والمُنتَجات المادية.

من المنطقي بلا شكٍّ أن نستثمر المخزون اللانهائي نظريًّا من «الثروة» في سلعةٍ لا نهائية مثله — ألا وهي المعرفة والخيال البشري — بدلًا من استخدام تلك الثروة في استنزاف وتدمير الأشياء المحدودة التي نحتاجها من أجل البقاء. ونَفصل بين «المال» والسلع المادية ونوظفه في العمل على «اقتصاد العقل»: العلوم والفلسفة والفن والأدب والترفيه والمعلومات والبرامج والتصميم والتكنولوجيا والرياضة والأزياء والمأكولات والصحة ورعاية رفقائنا من البشر. يُمكن تنفيذ كل ذلك بمُدخلاتٍ مادية مُتواضِعة، يكون معظمها قابلًا لإعادة تدويره أو تجديده من خلال «الاقتصاد الدائري».

مع أداء الروبوتات لمُعظم المهام القذِرة والمُملة والشاقة في الاقتصاد المادي بحلول منتصَف القرن الحادي والعشرين، ستُصبح فرصة الفصل بين الاقتصادات المادية وغير المادية أكبر، وهذا كي نركز معظم نموِّنا وازدهارنا وعملنا في الاقتصاد غير المادي وليس العكس. لن تُصبح الحجة القديمة القائلة بأنه «علينا قطع الغابات لحماية الوظائف الحرجية» هي الأعلى صوتًا بعد ذلك، وهذا لأنَّ مُعظَم الوظائف ستكون في الاقتصاد غير المادي. وبما أننا ما زلنا بحاجةٍ إلى تبادل السلع المادية وتحفيز إعادة معالجتها وإعادة استخدامها، فقد يكون من المناسب تطوير «عملة» ثانية، ولكنَّها ذات مخزون وقيمة ثابتة، ومُحصَّنة ضدَّ الاختلالات التي يُحدثها المضاربون الضعفاء والمُقامرون في البنوك

وغرف التداول والأقسام المَعنية بالقروض الخادعة في العالم. إنه نظام نَقدي محدود لعالَم محدود. المفتاح هو خلق عملة مِعيارية للكوكب ككل (لا تَختلف عن معيار الذهب القديم) تَعكِس الندرة الحقيقية للموارد المادية وتُعطينا إشارةً عندما تُصبح تلك الموارد شحيحة بصورةٍ تُنذر بالخطر، ومن ثم تُساعد في تخصيصها على نحوٍ أفضل. ستقترح العقول الحكيمة حلولًا أخرى للتحدي المالي الذي يُواجهنا، أما هذا فهو مجرَّد مُساهمة في النقاش الذي يتعيَّن علينا خَوضُه.

ومع ذلك، فالشيء الأساسي الذي يَنبغي أن نفهمه بصورةٍ قاطعة هو أنه يجِب ألا نسمح لسلعتنا الرائعة والخادعة، ألا وهي المال، بتضليلنا لتحويل الأرض الحقيقية إلى كومةٍ ساخنة وسامة من الخبَث غير قابلة للعيش فيها.

السياسة

تَجَادَل البشر لأكثر من ثلاثة آلاف عام حول السياسة (ما يُعرف في اللغة اليونانية القديمة باسم «شئون المدينة») وهياكل الحوكمة. وطُبِّقت الملكية، والثيوقراطية (الحكم الديني)، والأوليجاركية (حكم الأقلية من الأغنياء)، والتيموقراطية (مدينة الغَلَبَة)، والحكم الاستبدادي، والإقطاعي، والديمقراطية، والجمهوريانية، والديمقراطية البرلمانية، والاشتراكية، والرأسمالية، والماركسية، والعسكرة، والفاشية، والتخطيط المركزي، والليبرتارية (التحرُّرية) وغيرها من أشكال الحُكم باعتبارها الطريقة المُثلى لإدارة المجتمع، ولقيَ عشرات الملايين من البشر حتفهم بلا طائل في محاولة لإثبات تفوُّق إحدى تلك النظريات على الأخرى.

قبل ٢٤٠٠ سنة، كان أفلاطون يميل إلى فكرة المُستبد المُحب للحكمة، هذا إن استطعنا إيجاده:

> لن تكون هناك نهاية لمشكلات الحُكم، أو في الواقع، لمشكلات الإنسانية نفسها يا عزيزي جلوكون، حتى يُصبح الفلاسفة ملوكًا في هذا العالَم؛ أو حتى يُصبح من نُسمِّيهم الآن بالملوك والحكام فعلًا فلاسفة بحق؛ ومن ثمَّ تُصبح السلطة السياسية والفلسفة في القبضة نفسها. (أفلاطون، حوالي عام ٣٦٠ق.م.)

وبعد آلاف السنين، انتقد ونستون تشرشل الذي كان قد مُنِيَ بهزيمةٍ انتخابية، أحد البدائل السياسية الرئيسية قائلًا: «إن الديمقراطية هي أسوأ أشكال الحكم، باستثناء

جميع أشكال الحكم الأخرى التي جُربت بين وقتٍ وآخر» (تشرشل، ١٩٤٧). فإذا كان هناك نقص في الملوك الفلاسفة، وكانت الأنظمة الاستبدادية الحالية مهووسة ببناء ثروتها وقوتها وهيبتها أكثر من اهتمامها بإنقاذ البشرية، وإذا لم تَعُد الديمقراطيات الحالية قادرة على حسْم أمرها حول أي شيء ذي أهمية حقيقية لمُستقبلها البعيد أو لنوعها، فمن أين ستأتي الحكمة للحفاظ على بقاء الإنسان؟

لن تأتيَ من السياسة على الأرجح، ولا حتى من الديمقراطية في ثوبها الحالي. لقد سلَّط التحليل المُخيف للراحل بيتر مير في كتابه «حكم الفراغ: تفريغ الديمقراطية الغربية» الضوء على خيبة الأمل التي تتسلَّل إلى الديمقراطية الغربية، وذكر فيه: «لقد مرَّ عصر الديمقراطية الحزبية. فعلى الرغم من أن الأحزاب نفسها ما زالت موجودة، إلا أنها قد أصبحت مُنفصلة تمامًا عن المجتمع ككل، وتسعى إلى شكلٍ من أشكال المنافسة الذي يَفتقر إلى المعنى افتقارًا كبيرًا، لدرجة أنها لم تعُد تبدو قادرة على الحفاظ على الديمقراطية بشكلها الحالي» (مير، ٢٠١٤). ونتيجة لذلك، فنسبة المشاركة الانتخابية في انخفاض، وتتراجع نسبة العضويات في الأحزاب الرئيسية، أما أولئك الذين ما زالوا موالين مُخلصين لحزبٍ بعينه، فقد فقدوا حماسهم وانسحبوا عائدين إلى الرأي الواحد. ومن ثمَّ فالتطرُّف في ازدياد مرة أخرى.

أحد أسباب ذلك هو أن جميع الحكومات الوطنية، سواء كانت ديمقراطية أو استبدادية، تَفقد ببطءٍ ولكن بثباتٍ سُلطتَها على اقتصاداتها وشئونها السياسية، مع التزايُد المُلحِّ لمطالب عالَمٍ يزداد عولمة. تكتسب الاتفاقيات والمُعاهَدات الدولية والهيئات فوق الوطنية مثل مجموعة الثمانية ومجموعة العشرين والاتحاد الأوروبي ومنظَّمة التعاون الاقتصادي والتنمية ورابطة دول جنوب شرق آسيا (أسيان) ومنظمة التجارة العالمية وصندوق النقد الدولي والأمم المتحدة ومنظَّمة الصحة العالمية نفوذًا، في حين تبدو الحكومات الوطنية غير مؤهَّلة بشكلٍ واضح، أو غير مُهتمَّة، للتعامُل مع تحدياتٍ تَحدُث على مستوى الكوكب مثل تغير المناخ وندرة الموارد وانقراض الأنواع وتسمُّم السكان والتسمُّم العالمي. وفي ظلِّ نزيف السلطة هذا، يُقاد السياسيون الوطنيون الذين يسعون لتحقيق النجاح الانتخابي بشكلٍ مُتزايد إلى الكذِب أو المُبالغة حول ما يُمكنهم تحقيقه فِعليًّا لناخبيهم. ونتيجة لذلك، يُصبح الناخبون أكثر تشكُّكًا وانفصالًا.

في الوقت نفسه، تتركَّز القوة الاقتصادية العالمية في أيدي الشركات العالمية التي تبرَع في تجنُّب سداد الضرائب — ومن ثمَّ تَستنزف دماء الحكومات — أو تجنُّب اللوائح التي

لا تروق لها. وكقاعدةٍ عامة، تُظهر تلك الشركات اهتمامًا محدودًا بالمسائل المُتعلِّقة ببقاء الإنسان. وقد أشار منتدى السياسة العالمية إلى أنَّ «من بين أكبر مائة اقتصادٍ في العالَم، هناك الآن ٥١ شركة عالمية؛ و٤٩ دولة فقط. تُعتبر شركة وول مارت، التي تحتل المرتبة الثانية عشرة بين الشركات، أكبر من ١٦١ دولة، بما في ذلك إسرائيل وبولندا واليونان. أما ميتسوبيشي فهي أكبر من رابع أكبر دولة على وجه الأرض من حيث عدد السكان، ألا وهي أندونيسيا. أما شركة جنرال موتورز فهي أكبر من دولة الدنمارك؛ وفورد أكبر من جنوب أفريقيا؛ وتويوتا أكبر من النرويج.» (أندرسون وكافانا، ٢٠٠٠). كما أضاف المنتدى أن المائتَي شركة الأكبر يتمتَّعون بقوةٍ اقتصادية أكبر من القاعدة الأدنى التي تشكل ٨٠٪ من البشرية.[3]

لا تُعتبر أيٌّ من هذه الشركات العملاقة كيانًا ديموقراطيًّا، فكل واحدةٍ منها كيان استبدادي نشِط، يعمل وَفق نموذج قيادة وسيطرة وتوجيه من الأعلى إلى الأسفل. قد تَعترف بعض الشركات بذلك — اللهجة المُستخدَمة فيها هي المسئولية الاجتماعية للشركات — ولكن لا تتواجد منها على أرض الواقع لخدمة «الصالح العام». تُكرِّس كل الشركات نفسها بصورة أكبر للسعي وراء الدولار غير المؤثر أكثر من اهتمامها بالحفاظ على الحضارة. لا يُدير «الملوك الفلاسفة» الذين يُقدِّرون الحِكمة سوى القليل منها، ولكن مُعظمها يُدار بشكلٍ رئيسي من قبل الأفراد المدفوعين بالرواتب الضخمة والأسهم والمكافآت وهو ما يقودهم في مُعظم الأحيان إلى سلوكٍ غير حكيم وقصير الأجل لا يرى أبعدَ من ضمان دفع الإيجار (انظر الفصل الخامس). تعمل القوة المشتركة لهذه الشركات العابرة للحدود البالغ عددها ٤٠ ألف شركة على إعاقة الحكومات الوطنية، ليس باستنزاف عائداتها فحسْب، بل وكذا تقويض سُلطتها القانونية وثقة الشعب فيها وحرية تصرُّفها وقُدرتها على تقرير ما يحدُث داخل نطاق حدودها والالتزام به. والنتيجة المنطقية لهذه العملية هي أنه بحلول منتصف القرن، ستجد معظم الحكومات — وخاصة الديمقراطية منها — نفسها مغلولة اليدين بشكلٍ مُتزايد، وفاقدة لمصداقيتها، ومُفلسة، وغير قادرة على الحكم، ولا تستطيع أن تقدم لمواطنيها المزايا التي وعدتهم بها عندما انتُخِبَت. ستنشأ مدن ضخمة مرتبطة عالميًّا ككيانات حكومية أكثر فعالية، وستكون معظمها أقدر بكثيرٍ على تقديم خدمات مثل المدارس والمستشفيات والطرُق والطاقة والمياه النظيفة والمرافق التي تنهض بحياة مواطنيها. وبذلك، فمع تركُّز السلطة على المُستويين العالمي والمحلي، قد يشهد القرن الحادي والعشرون تفريغ الدولة القومية كبناء سياسي، هذا وإن لم يكن

زوالها الفعلي (انظر على سبيل المثال، خانا ٢٠١٣). ولتذهب غير مأسوفٍ عليها، وهذا لأن الحكومات الوطنية والنزعة القومية هي أسباب جَليَّة لُمعظم الحروب، وهم المدافعون الرئيسيون عن أسلحة الدمار الشامل. إذا شاء القدَر أن تُدَمَّر الإنسانية، فسيكون ذلك على يد الأمم.

إنَّ الخطر الذي يفرِضه هذا الوضع الناشيء على مُستقبل الإنسان هو أن الكثير من الناس سيظلُّون مُشتَّتين بوهم أنَّ شكلًا ما من أشكال الدولة أو البنية السياسية أو الأيديولوجية هو ما سيقدِّم الحل السِّحري للتهديدات الوجودية التي تواجهنا. ولكن هذا غير حقيقي؛ فلا تُمثل أي واحدةٍ منها حلًّا. فلن تُنقذ الماركسية أو الرأسمالية، أو ديمقراطية وستمنستر أو الحكم الاستبدادي، أو التجارة الحرة أو سياسة الحماية، أو الليبرالية أو النزعة المحافظة الجنس البشري، فكل هذه أفكار ترجع إلى القرن الثامن عشر والتاسع عشر والعشرين، وهي أفكار قد فقَدَت جدواها وابتلعتْها موجات الزيادة الهائلة في أعداد البشر ومُتطلباتهم. في المستقبل، سيَعتمد البقاء والازدهار على تعاون البشر والمدن في جميع أنحاء العالَم من أجل تحقيق مصلحتنا الجماعية. إذا سمحْنا لأنفسنا أن يُشتِّتنا الجدل البالي حول «المذاهب السياسية»، وأن تُقسِّمنا الأيديولوجيات القديمة، فإنَّ الخطر يكمُن في أننا — على غرار الطيارين الكنديين — سنُحلِّق أعلى وأعلى حتى نصطدم بوادٍ شديد الانحدار، وسنثق في الوهم المُستمر بأن السياسة وطقوسها ستنقذنا، مُعمَّين عن الجدران الصلبة للواقع التي تُضيِّق خناقها علينا.

لا بدَّ أن يُصبح بقاء الحضارة والنوع البشري هو الطموح الجوهري لكل مُعتقَد سياسي ونظام وحزب ومُمثل له، لا بدَّ أن يكون هذا هو هدفهم السياسي الأول. بدون وجود مثل هذا الإجماع، فلن تكون السياسة سوى إلهاءٍ خطير. بيد أن السياسة لن تتغيَّر إلا إذا أجبرناها، نحن الشعوب، على إعادة التركيز على ما هو أكثر أهمية لُمستقبلنا. في القرن الحادي والعشرين، لا يستحق الحزب السياسي الذي لا يضع بقاء الإنسان كحجَرٍ أساسي في برنامجه السياسي حتى صوتًا واحدًا. هذا هو واجبنا المُخلص كناخبين أو كمُناصِرين حزبيِّين.

وفي الوقت نفسه، ستحتاج الشركات العابرة للحدود الوطنية — وهي القوى العظمى الاقتصادية الجديدة — إلى التوقُّف عن مكافأة مديريها التنفيذيين على تدمير الكوكب على أساس أن تدمير الكوكب أمر سيئ بالنسبة للأعمال والربح، إن لم يكن هناك أسباب أخرى. وسيُوضِّح الفصل التالي كيف يُمكنهم أن يفعلوا ذلك.

الدِّين

منذ شامانية العصر الحجري، كان المُعتقَد الديني هو البناء الأساسي الذي أَسَّست عليه البشرية رؤيتها للعالَم، وقوانينها الأخلاقية ونظامها الاجتماعي. ومثل جميع أشكال المُعتقدات التي نَعتمد عليها، يوفِّر الإيمان طريقةً للتفسير والتعامُل مع عالَم لا نعرفه أو نفهمه بشكلٍ كامل، ولكن مع ذلك، يجِب علينا التعامل معه واستكشافه. ومن المُحتمل أن تهيمن قوة الإيمان ونفوذه على الشئون الإنسانية في القرن الحادي والعشرين، تمامًا كما كان الوضع في الماضي.

أظهر استطلاع للرأي حول العالَم شمل ٥٠ ألف شخص في عام ٢٠١٢ أن ٥٩٪ من المشاكرين لديهم مُعتقَد ديني و٣٦٪ ليس لديهم (وين-مؤسسة جالوب الدولية، ٢٠١٢). ولاحظ انخفاض التديُّن بنسبة ٩٪ خلال السنوات السبع الماضية. يتوقَّع «مركز بيو للأبحاث» أنه بحلول عام ٢٠٥٠ سيكون لدى الدِّيانتَين الأكبر، المسيحية والإسلام، ٢٫٩ مليار و٢٫٨ مليار تابع على التوالي، وللهندوسية ١٫٤ مليار تابع (مركز بيو للأبحاث، ٢٠١٥). وأشارت إلى أن النمو الديني سيَعتمِد بشكلٍ رئيسي على المكان الذي ستحدُث فيه أعلى مُعدَّلات من المواليد.

لقد أثبت المُعتقد الديني أنه يُشكل إحدى نقاط القوة العظيمة وأحيانًا إحدى نقاط الضعف القاتلة للبشر. تميل العديد من الأديان في الوقت الذي تُؤكِّد فيه صِدقها، إلى عادة إنكار صِدق الأديان الأخرى، وعادةً ما ينتهي هذا الأمر بمأساة. فبين عامَي ١٦١٨ و١٦٤٨ على سبيل المثال، غرقت أوروبا في واحدةٍ من أكثر الصراعات الطائفية دمويةً ووحشية في تاريخها، بين الدول الكاثوليكية والبروتستانتية للإمبراطورية الرومانية المُقدَّسة المُفكَّكة. وهو ما قد نتج عنه حدوث مجاعاتٍ وانتشار الأوبئة ومقتل ٧٫٥ مليون شخص وإفلاس العديد من البلدان وأعمال مُشينة مثل «نهب ماجديبورج» («نيكرومتريكس»، ٢٠١٢). كما أشعل أصحاب الرُّؤى الدينية (المسيحية) «تمرُّد تايبينج» في الصين من عام ١٨٥٠ إلى عام ١٨٦٤، والذي كان أكثر دموية، ويُعتقَد أنه أودى بحياة ٢٠ مليون شخص. أما التقدير التقريبي لعدد الأمريكيين الأصليين الذين قُتلوا نتيجة للغزو الأوروبي المدفوع بالدِّين والجشع فهو من ١٧ إلى ٣٠ مليون شخص (موسوعة بريتانيكا، وفقًا لما نُشِرَ فيها في عام ٢٠١٥). بينما أودى الانقسام الطائفي السُّنِّي الشيعي في الإسلام بحياة عدد لا يُحصى من البشر في صراع استمرَّ لِما يَقرُب من أربعة عشر قرنًا (مجلس العلاقات الخارجية، وفقًا لما نُشِرَ فيه في عام ٢٠١٥). بشكلٍ عام، فقد حصدت الصراعات الدينية

على الأرجح عددًا أقل إلى حدٍّ ما من الأرواح مُقارنة بالحروب ذات الدوافع السياسية عبر التاريخ؛ غير أن كليهما يُمثِّلان دليلًا قويًّا على ما يحدُث عندما تَصطدم أنظمة المُعتقدات الإنسانية — حتى تلك التي تبدو للغريب أنها لا تعكس سوى اختلافات بسيطة في الإيمان أو العقيدة أو رُؤية العالم.

إن الخطر الذي يُشكله هذا على البشرية التي تواجه تحدياتٍ وجودية كبيرة يُعتبر خطرًا واضحًا، فنحن نُخاطر بقضاء المزيد من الوقت وبذْل المزيد من الطاقة في التنازُع حول تفاصيل ما نؤمن به أكثر مما نفعله في ضمان بقاء أي شخص ليُؤمن بأيِّ شيء.

يُعلمنا تاريخ الدين أنه لا يُوجَد عقيدة تحتكِر الحقيقة، بصرف النظر عن مدى يقين، أو تعصُّب أتباعها. يُعارض كلُّ دينٍ تقريبًا مُعتقَدات كل دينٍ آخر. في الواقع، إذا أجرِيتْ دراسة حول ما يؤمن به كل فرد، فمن المشكوك فيه أن يتشارك أي فردَين — حتى وإن تطابقت أسسهما العقائدية — في المعتقدات نفسها بالضبط، فنظرًا لاختلاف الأدمغة والتجارب الحياتية، يحمِل كل شخصٍ مفهومًا شخصيًّا مُختلفًا قليلًا عن الإله أو الروح أو الآخرة أو الأخلاق، على سبيل المثال. ومع ذلك، فإن هذا التفاوُت لا يُضعِف ولا يُبطل الدين، بل يُقوِّيه على الرغم من تنوُّعه. كما هو الحال مع السياسة، فالمهمَّة الأساسية هي تركيز أديان العالَم، الكبرى والصغرى، على القضية المشتركة الخاصَّة ببقاء الإنسان، وعلى القناعات المشتركة التي تخدمها، بدلًا من التركيز على الفروق العقائدية والخلافات. يقول البروفيسور الألماني هانس كونج، أستاذ المسكونية، الذي يُؤيد فكرة «برلمان الأديان» ويدعو إلى «أخلاقية اقتصادية عالمية»: «لن يُوجد سلام بين الأمم دون وجود سلام بين الأديان. ولن يُوجد سلام بين الأديان دون وجود حوار بين الأديان» (موسر وساندرلاند، ٢٠٠٥). ومع ذلك، فالوحدة بين الأديان لا بدَّ أن تتبنَّى الآن قضايا أوسع بكثيرٍ من الأهداف التقليدية المُتمثلة في السلام العالمي والمُساواة السياسية والاقتصادية. إنَّ من الواجب عليها أن تتبنَّى حقائق نهاية المناخ الذي نهض فيه الإنسان، وانقراض نصف الكائنات الحية في العالَم، واستنزاف موارد العالم وفقْد غاباته ومَراعيه وتُربته، وتسميم أطفاله وهوائه ومائه وطعامه، والمَسيرة العنيدة للتكنولوجيا والأعمال التي لا تحكمها الأخلاق والسلوكيات التي مكَّنت المجتمع الإنساني، غالبًا من خلال الدِّين، من النجاح في الماضي.

وهذا بدوره قد يَستدعي مراجعة بعض البنود العتيقة للمُعتقَدات الدينية، مثل الاعتقاد بأن الإله سيُنقذنا بصرْف النظر عمَّا نفعله، فقط إذا دعوناه نادِمين ومُخلصين بما يكفي. والاعتقاد أن البشر هم «سادة الخلق» المُنَصَّبون على الأرض للتصرُّف فيها كما

يرغبون. والاعتقاد بأنه يجب أن يكون لدَينا أكبر عددٍ مُمكن من الأطفال، بصرف النظر عن المخاطر والبؤس الناجم عن الزيادة السكانية. والاعتقاد بأنَّ الإله يُكافئ التقوى بالثروات المادية. كل هذه أمثلة على مُعتقدات سابقة ربما كانت مفيدة فيما مضى، ولكنها أصبحت الآن مؤذية لفُرَص بقائنا في العالَم المُعاصر وفي ضوء الأدلة العلمية حول الخطر الذي نُشكله.

عادةً ما يُصَوَّر عالَما العِلم والدِّين على أن أحدهما يُعارض الآخر، ولكن في الواقع كلاهما مُكوَّن قوي من نظام الاعتقاد الواسع نفسه الذي استخدمه البشر لآلاف السنين للاستكشاف والبقاء والازدهار في عالَم صعب. لم يجد ألبرت أينشتاين، الذي ربما كان يعرِف عن الكون أكثر من أي شخصٍ آخر في عصره، صعوبةً تُذكر في التوفيق بين وجهات نظره كفيزيائي ومُعتقَداته كشخصٍ مؤمن، قائلًا التصريح الشهير: «بدون دين، العِلم شيء مُمل؛ وبدون عِلم، الدين أعمى» (آينشتاين، ١٩٣٩). لقد أسفرت الشراكة بين الإيمان والعِلم عن الإنجازات الهائلة لعصرنا الحالي، وكذا أدَّت إلى ظهور المخاطر الهائلة التي تُحيط بنا الآن. يعمل الإيمان على الخبرة المتراكمة للبشرية وأسلافها التطوريين على مدى عشرات الملايين من السنين حول ما هو جيد وما هو سيئ بالنسبة لنا، وهو ما نَعرفه باسم الأخلاق (هاريس، ٢٠١٣). بينما يعمل العِلم على حقائق مُحايدة يُمكنه اختبارها، ونظريات يُمكنه إثباتها أو إبطال صحَّتها حول الكيفية التي يسير بها العالم. لا يُوفر أيٌّ منهما رؤية استشرافية كاملة وواضحة، فالمُتديِّنون يبحثون عن الإرشاد الإلهي، بينما يستخدِم العلماء النماذج الحاسوبية. ومع ذلك، فمِثل أرجُلنا، يدعم الإنسانية هذان المكونان الأساسيَّان لنظام معتقداتنا حول عالَمنا الآن ويحملاننا إلى الأمام؛ لذا فبتر أحدهما لن يكون تصرُّفًا حكيمًا.

كان التطوُّر الكبير الذي حدث في هذا المجال في الآونة الأخيرة هو الرسالة البابوية التي أصدرها رئيس الكنيسة الكاثوليكية الرومانية، البابا فرانسيس في عام ٢٠١٥، «كُن مُسَبَّحًا» التي قال فيها إن الأرض:

> تحتجُّ على الأذى الذي نُلحقه بها، بسبب الاستعمال غير المسئول وانتهاك الخيرات التي وضعها الله فيها. لقد نشأنا مُعتقِدين أنها ملْكِيَّةٌ لنا وبأننا المُسيطرون عليها ومباحٌ لنا نهبُها. إن العنف القاطن في القلب الإنساني المجروح بالخطيئة يَظهر أيضًا من خلال أعراض المرض التي نُلاحظها في التربة وفي المياه وفي الهواء وفي الكائنات الحيَّة. لهذا، فمِنْ بين الفقراء الأكثرِ تعرُّضًا للإهمال ولسوء

المعاملة، تُوجَد أرضنا المظلومة والمُخرَّبة، التي «تَئِنُّ مِن آلامِ المَخاض» (روم، ٨: ٢٢). ننسى أننا نحن أيضًا تراب (را. تك، ٢: ٧). جسدنا ذاته مُكوَّن من عناصر الأرض، وهواؤها هو الذي نتنسَّمه وماؤها هو الذي يُنعشنا ويُجدِّدنا.

في ربط قوي بين العلم واللاهوت، ندَّد البابا فرانسيس بالتلوُّث العالمي وبـ «ثقافة الهدر» التي نتَّبِعُها، موضحًا أن «المناخ هو خيرٌ عام، للجميع ومن أجل الجميع. إنه، على مستوى الكون، نظامٌ مُعقَّد ومُتَّصِلٌ بالكثيرِ من المتطلبات الجوهرية للحياة البشرية. وهنالك إجماع عِلمي راسخ جدًّا يُشير إلى أننا نواجه احترارًا مُقلقًا للنظام المناخي.» وحذَّر أيضًا من مخاطر ندرة المياه، وانقراض الأنواع، والأضرار التي لحقت بالمُحيطات، وتدهور جودة الحياة البشرية، وعدم المساواة و«انهيار المجتمع». كما أنه وصف الأسباب قائلًا: «يَسترعي الانتباه ضعف ردِّ الفعل السياسي الدولي. فخضوع السِّياسة للتكنولوجيا وللمالية قد ظهر جليًّا في فشل القمم العالمية حول البيئة.» وختامًا، حث الكاثوليك وغيرهم قائلًا:

> ينبغي أن نشعُر مُجدَّدًا بأننا بحاجةٍ بعضنا إلى بعض، وأنه تقع علينا مسئولية تجاه الآخرين وتجاه العالَم، وأنه أمر يستحقُّ العناء أن نكون صالحين وصادِقين ... إن هذا التدمير لكل أساس للحياة الاجتماعية سوف يدفعنا للوقوف كلٌّ منَّا ضدَّ الآخر من أجل الدفاع عن المصالح الشخصية، ويتسبَّب بظهور أنواع جديدة من العنف ومن القسوة، ويحُول دون نموِّ ثقافة حقيقية لحماية البيئة. (البابا فرانسيس، ٢٠١٥)

على الرغم من أنَّ الكاثوليك يُشكِّلون بالكاد سدس سكان العالم، فلا شكَّ أن المثال الذي يُقدِّمه البابا، والذي يربط العِلم بالإيمان، قد منح الأديان الرئيسية الأخرى إلهامًا جديدًا. لقد كانت الآراء المشتركة بين أديان العالَم الكبرى حول المناخ على وجه الخصوص تتزايد لبعض الوقت. في عام ٢٠٠٩، قال القادة الهندوس، الذين يُمثلون سدسًا آخر من سكان الأرض: «يدرك الهندوس أنه قد يكون الأوان قد فات لتَفادي تغيُّر المناخ الشديد. وهكذا، ومن منطلق أن «العالَم بأسره عائلة واحدة»، يُشجع الهندوس العالَم على الاستعداد للاستجابة بتعاطُف مع التحديات الكارثية التي نُواجهها مثل نزوح السكان ونقص الغذاء والماء والطقس الكارثي والأمراض المُتفشية.» وجد الباحث الإسلامي حيدر إحسان محاسنة، الذي طلبَتْ منه «رابطة العالم الإسلامي» تجميع بيانٍ إيماني عن البيئة،

«العديد من المبادئ القرآنية ... التي إذا ما أُخذَت في مجملها ... تنصُّ بعباراتٍ واضحة على أن الله، الإله الواحد الأحد هو رب الكون وخالقه ومالكه بلا ريب. إليه تعود كل الأشياء الحية وغير الحية، وإليه لا بدَّ أن تَخضع، أو تخضع فعلًا.» كما اختتم قائلًا:

> البيئي على وجه الأرض، إذن أليس على البشر أن ينتشلوا أنفسهم من حافة الهاوية وأن يتخلَّوا — لمصلحتهم — عن عبادة المال ويستمعوا إلى أوامر الله بشأن الحفاظ على بيئتهم وبيئة جميع المخلوقات على الأرض؟ إن الإجابة الإسلامية على هذا السؤال قاطعة بالإيجاب. (محاسنة، ٢٠٠٣)

دعت مجموعة من الأكاديميين والعلماء المسلمين وخبراء السياسة البيئية الدوليِّين في «الإعلان الإسلامي حول تغيُّر المناخ العالمي»، مُسلمي العالم الذين يبلغ عددهم ١٫٦ مليار مسلم، للتخلُّص التدريجي من انبعاثات غازات الدفيئة الناتجة من الوقود الأحفوري والتحوُّل إلى استخدام الطاقة من مصادر مُتجدِّدة. على العكس من الكاثوليكية الرومانية، لا يُوجَد في الإسلام سلطة دينية مركزية، ولكن وفقًا لمجلة «نيتشر»: «يُشير الإعلان إلى أن على المسلمين واجبًا دينيًّا في معالجة مشكلة التغيُّر المناخي» (كاستيلفيتشي وآخرون، ٢٠١٥).

صاغ أسقف كنيسة شيفيلد ستيفن كروفت خطر تغيُّر المناخ قائلًا إنه «شرٌّ جبار؛ وشيطان كبير لعصرنا هذا.» مُضيفًا أن «قوته تُستمدُّ من الجشع والعمى والغرور الكائن في الجيل الحالي، ونحن نعلَم أن هذا العملاق يَعيث فسادًا على الرغم من القوة الهائلة لأنظمة الطقس، والتي، هي نفسها، لا يُمكن التنبؤ بها» (جونز، ٢٠١٤). دعت الكنيسة إلى خفض انبعاثات بريطانيا بنسبة ٨٠٪ بحلول عام ٢٠٥٠، وبدأت في بيع استثماراتها في الوقود الأحفوري. وفي أستراليا، انضم الأنجليكان إلى الهندوس والبوذيِّين والكنيسة الموحدة والمعتقدات اليهودية والكاثوليكية في رسالة تحثُّ الحكومة على اتخاذ إجراءات أقوى لخفض انبعاثات الكربون. وفي الولايات المتحدة الأمريكية، وقَّع ٣٨٠ حاخامًا أمريكيًّا على نداء عام مُماثل:

> تُحذِّرنا التوراة من أننا إذا رفضْنا ترك الأرض تستريح، فإنها «ستستريح» على أي حال رغمًا عنَّا وعلى كاهلنا، من خلال الجفاف والمجاعات والنَّفي الذي سيُحوِّل شعوبًا كاملة إلى لاجئين. لقد أصبح هذا التحذير القديم الذي سمعه أحد شعوب السكان الأصليين في أرضٍ صغيرة يُشكِّل الآن أزمةً لكوكبنا ككل وللنوع

> البشري بأكمله. يكتمِل تجلِّي السلوك البشري الذي يرهق الأرض — لا سيما احتراق الوقود الأحفوري — في استجابة كوكبية نظامية تُعرِّض المُجتمعات البشرية والعديد من أشكال الحياة الأخرى للخطر أيضًا. (واسكو، ٢٠١٥)

وهكذا، تقترِب جميع الديانات الكبرى في العالَم من إجماعٍ قائم على العِلم حول ما هو ضروري لبقاء الإنسان في سياق تغيُّر المناخ والضرَر البيئي الأوسع. إذا أردْنا الحفاظ على الحضارة والتخفيف من حِدَّة التهديدات الواضحة على جنسنا البشري، فإن البشرية بحاجةٍ إلى بنية إيمانية أقوى وأكثر صلابة، وليس أضعف، ترتكز عليها أفعالها. كما يقترح كل من آينشتاين وفرانسيس، فإن الدين والعِلم معًا يُشكلان الطريق اللازم للمضي قدمًا، فهي ليست قضية تَعتمد على الاختيار بين هذا أو ذاك. يُمكن للعِلم أن يزوِّد الدين بحقائق موثوقة حول العالَم الذي نعيش فيه لتأكيد مُعتقداتنا وترسيخها؛ بينما يُمكن للدين أن يزوِّد العِلم بالبوصلة الأخلاقية التي تُشير إلى ما هو جيد أو سيئ للإنسانية ولعالَمِنا ككل.

نظرًا لطبيعة العلم المُحايدة أخلاقيًّا، فبدون توجيهٍ من القيم الدينية أو غيرها من القيم الاجتماعية، فإن التقنيات التي تُهدد الأنواع مثل أسلحة الدمار الشامل، أو تسميم أو تدمير الكوكب، أو الذكاء الاصطناعي الذي لا يُمكن السيطرة عليه أو التقنيات الأخرى (الفصل الثامن)، ستكونُ عرضةً للانتشار والتزايد المُستمِر قبل أن نَنتبهَ لعواقبها. كما نحتاج إلى وضع حدود مادية للضرر الذي نُلحقه بالأرض، نحتاج أيضًا لترسيم الحدود الأخلاقية لطريقة استخدامنا للتكنولوجيا وإفراطنا في استخدامها وإساءة استخدامنا لها وكذا الأشكال الأخرى من الحياة، وهذا كما اقترح كل من روكستروم وشتيفن بحكمةٍ في بحثيهما العِلميَّين الرائدَين (شتيفن وآخرون، ٢٠٠٩؛ روكستروم وآخرون، ٢٠٠٩). على مستوى جميع لجان الأخلاقيات الجامعية، ومراجعة الأقران، والمعايير الشخصية للباحثين الأفراد، يُوجَد القليل من الحوكمة الأخلاقية للعلوم، والتي تكون مدفوعةً بشكلٍ رئيسي بمُتطلبات التمويل التجاري أو الدفاعي أو السياسي، أو بافتتانٍ طائش بفتح صندوق باندورا العجائبي، حتى وإن لم يَخرج منه سوى البلاء. وقد أدَّى ذلك إلى الإنتاج الضخم والإفراط في استخدام التقنيات ونشرها وإساءة استخدامها، وهي العوامل التي تعمل معًا على تعريض مُستقبَل البشرية للخطر بشكلٍ واضح، هذا بالإضافة إلى تقديم مجموعة من المزايا القصيرة الأمد. إن العِلم هو المحرك الأساسي لِمحنتنا الحالية، ولا يُمكنه الهروب من المسئولية الأخلاقية لذلك. وعليه، فالشراكة بين الدين والعلم لديها الكثير لتُسهم به

في تحقيق التوازن بين فوائد العلم والتكنولوجيا واستخدامهما غير الحكيم أو الإفراط في استخدامهما.

الرواية البشرية

قد يبدو المجال الرابع لخداع الذات، الذي قد يكون مُميتًا، تافهًا مقارنة بالمال والسياسة والدين، ولكنه ليس كذلك. إنه يتعلَّق بالروايات التي نرويها عن أنفسنا، وعن الكيفية التي يُمكن أن تقودنا بها إلى إساءة قراءة المخاطر الحقيقية.

لقد أرعبت هوليوود على مدى سنوات عديدة جمهورها وأبهجته بوجبةٍ مُشبعة من أفلام الكوارث الملحمية، مثل: «ذا داي أفتر تومورو» (بعد غدٍ)، و«ديب إمباكت» (تأثير عميق)، و«ذا رود» (الطريق)، و«إندبندانس داي» (يوم الاستقلال)، و«ذا داي أفتر» (اليوم التالي)، و«أون ذا بيتش» (على الشاطيء)، و«٢٠١٢»، و«ذا ستاند» (الموقف) وكلها أمثلة تقليدية على السينما المُثيرة التي تصور سيناريوهات مُروعة ومختلفة لنهاية العالم (آي إم دي بي، ٢٠١٢). تشترك قصص هذه الأفلام غالبًا في شيءٍ واحد، ألا وهو انهيار الحضارة، ولكن على الرغم من كل الصعاب، يظلُّ الأبطال على قيد الحياة، وينجون في النهاية، إن لم ينجُ مُعظَم العالَم.

ولكن هذا ما هو إلا محض خيال خالص، فنحن نعرف من تاريخ الحروب الكارثية والكوارث الطبيعية التي وقعت في القرون الأخيرة أن مُعظم الأبطال لا ينجون، وأن عددًا لا يُحصى من الأناس الأبرياء الطيبين يموتون، وأن الخير لا ينتصر دائمًا على الشر؛ أو كما قال مؤلِّف الأغاني ليونارد كوهين باختصار مفيد، «الكل يعلَم أن الأخيار قد خسِروا» (كوهين، ١٩٨٨). ومع ذلك، فما زلنا نعزِّي أنفسنا بالأساطير الخيالية. تُوفِّر قصص عدد لا يحصى من الأفلام والروايات وألعاب الكمبيوتر النهايات السعيدة ووجبة من المتعة المستمرة والمُنتظِمة للفائزين، والتي يعلم مُنتجوها أنها تُشكل نبعًا لا ينتهي من هذه السلعة القائمة على العقيدة والتي لا تُقدَّر بثمن، ألا وهي المال.

تُشكِّل ألعاب الكمبيوتر مصدرَ قلق خاص، فكل ليلة يتَّصل مليار طفل حول العالم بالإنترنت لذبح مُختلف الأعداء والأشرار والوحوش في الفضاء الإلكتروني في عددٍ كبير من الألعاب العنيفة المصنوعة بصورةٍ فنية. دائمًا ما يلعب الأطفال لعبة الحرب، ولكن ضحاياهم في الفضاء الإلكتروني ليسوا سوى إلكترونات بلا معنى، ولا تُوجَد عقوبة أو مخاطر شخصية سيتعرَّضون لها جراء إصابة أو قتل شخص آخر؛ بل إن مُعظم

الألعاب تُعلِّم لاعبيها أنه كلما زاد عدد القتلى، زادت المكافأة، في حين أنه عادة ما يُعاقَب الطفل الذي يُصيب طفلًا على أرض الواقع. يتمثل الخطر الناشئ في أنَّ الشباب يُصبحون مُحصَّنين عقليًّا ضد التأثير السلبي للقتل بلا معنى، وهذا يجعلهم غير قادرين على التعاطف. يُمكننا القول إنه يُوجَد جيل تحت التمرين الآن ليُصبح جيلًا من المرضى النفسيين (جرودزينسكي، ٢٠١١). شهد أندرس بريفيك، المُسلَّح النرويجي الذي قتل سبعة وسبعين مُراهقًا وشخصًا من المارة في مذبحة دموية في عام ٢٠١١، بأنه تدرَّب على هجومه من خلال ممارسة لعبة فيديو يقوم فيها بدور القنَّاص واسمها «كول أوف ديوتي: مودرن وورفير ٢» (كلية كينيدي بجامعة هارفارد، ٢٠١٥). سعى بريفيك أيضًا إلى تبرير ثورته في بيانٍ عنيف ومُرتبك ضد الإسلام والماركسية والتعدُّدية الثقافية والنسوية وموالٍ لإسرائيل، مما يُوضِّح تداخُلًا غريبًا بين المعتقدات السياسية والدينية والقومية والثقافية، وما قد تتسبَّب فيه من مأساةٍ عندما تتداخَل معًا في عقل شخص واهِم (هارتمان، ٢٠١١).

يناقش علماء الاجتماع ما إذا كانت ألعاب الفيديو تؤدِّي إلى زيادة العنف الجماعي أو الإرهاب (انظر على سبيل المثال ماركي وآخرون، ٢٠١٤)، ولكن القضية هنا تتعلَّق بالإيمان، فإذا تم تدريب مليارات من الشباب على الإيمان بأنهم قادرون على القتل، مرارًا وتكرارًا والإفلات من العقاب، إذا كانوا يتدرَّبون ضدَّ أعداء جرَّدَهم الوسط الإلكتروني الخيالي الذي يعيشون فيه من إنسانيتهم، فعندئذٍ سيكون من الممكن أن تشوِّش هذه المعتقدات من وقتٍ لآخر أو تطمس الأخلاق والعلاقات الإنسانية التي عادةً ما تُحافظ على المجتمع في حالة توازن. يصبح العنف العقلي غير المحدود جزءًا من التكيُّف الاجتماعي البشري، وجزءًا من روايتنا المشتركة والعادية التي تُحاصِرنا بعد ذلك في دائرةٍ لا نهاية لها من العنف الفعلي. يُعتبر التجنيد المُتعمَّد من قبل العديد من الجيوش لهؤلاء الشباب من «محاربي النينتندو» لتشغيل وقيادة آلات الحرب القاتلة والفِعلية التي يتمُّ نشرُها الآن في ساحات المعارك في جميع أنحاء العالَم هو مثال مُظلم على الكيفية التي تحوَّل بها الترفيه الخيالي إلى حقيقة. ومن المُثير للسخرية أن تزايد حالات اضطرابات الإجهاد النفسي والاستقالات بين مُشغِّلي الطائرات بدون طيَّار قد أبرز مشاعر الذنب والقلق والاشمئزاز من الذات الذي يشعُر به بعض البشر عندما يضطرون إلى القتل المُستمرِّ بلا رحمة (شاترجي، ٢٠١٥). كتبت هيذر لاينبو، وهي مُحلِّلة سابقة للصور التي تلتقطها الطائرات بدون طيار، في صحيفة «الجارديان» تقول: «كم عدد النساء والأطفال الذين

رأيتهم يَحترقون بصاروخ «هيلفاير»؟ كم عدد الرجال الذين رأيتهم يَزحفون عبر أحد الحقول مُحاولين الوصول إلى أقرب مُجمَّع مبانٍ طلبًا للمساعدة وهم ينزفون من سيقانهم المقطوعة؟ عندما تتعرَّض لِمثل هذه المشاهد مرارًا وتكرارًا، تُصبح مثل مقطع فيديو صغير محفور في ذاكرتك ولا يتوقَّف أبدًا، مما يُسبِّب ألَمًا ومُعاناة نفسية» (لاينبو، ٢٠١٣).

لكي تصِل البشرية إلى تقديرٍ حكيم للمخاطر الوجودية التي نُواجهها، فمن الضروري أن نتعلَّم التمييز بين الواقع والوهْم على جميع المستويات. منذ آلاف السنين، كنا يقص بعضنا على بعض قصصًا عن أبطالنا ودهائهم ومهارتهم وشجاعتهم ومصيرهم، كي نُعزِّز المُعتقَدات التي لدينا حول أنفسنا. في العصر الأصلي للأساطير، عادة ما كانت تعكس تلك القصص الحياة الحقيقية، فكثيرًا ما كان الأبطال اليونانيُّون يُواجهوان المآسي والعقاب الإلهي، بينما كان ينتهي الحال بالآلهة الإسكندنافية في مدينة راجناروك، بينما كانت الآلهة المصرية تزِن قلبك مُقابل ريشة الحقيقة. حملت هذه القصص كلًّا من القوة الأخلاقية والدروس الحياتية المُهمة. ومع ذلك، فالأساطير الأكثر شيوعًا اليوم تَشمل البطل (الذي نكون مَدعُوِّين للتماهي معه) الذي دائمًا ما يفوز، ولا يموت أبدًا، والذي غالبًا ما يَستخدم العنف الجماعي ليَحصد مكاسبه.

ترسُم هذه الصفات الطبيعة شِبه الواهمة للبشرية التي تعجز عن فهم العالَم أو الآخرين بصِدق والتي تتضاءل احتمالات بقائها. تمامًا كالسياسة، يجِب على الدين والاقتصاد أن يُعيدا تقييم فلسفاتهما وتعاليمهما للاعتراف بأولوية الحاجة إلى العمل معًا من أجل البقاء، يجِب على الصناعة التي تنسج رواياتنا الشعبية، ومبدعوها حول العالَم، أن تعترِف بالحاجة إلى خلق نوع جديد من الأبطال لعصرنا المحفوف بالمخاطر بشكلٍ استثنائي، بطل يبني ويتعاون ويتسامح ويحتضن ويُنظف ويَشفي ويستعيد ما فُقد ويرعى ويحافظ ليكسِبَ عالَمًا أكثر أمانًا؛ بطلٌ يُشبه صفات الأنثى أكثر ممَّا يُشبه صفات الشخصيات الكاريكاتيرية الذكورية العنيفة التي تُعْتِمُ القصة البشرية الحالية (انظر الفصل العاشر).

تراجع أم انهيار؟

هل يُعقل أن تستمرَّ الأعداد البشرية في الازدياد دون رادعٍ حتى نصل إلى أن يُوجد شخص واحد يقف على كلِّ متر مُربَّع من الأرض الجافة على هذا الكوكب؟ لقد صوَّر هذا السيناريو المُرعب العالِم الزراعي ديريك ترايب في كتابه «إطعام وتخضير العالم»

(ترايب، ١٩٩٤) لتوضيح العبثية المُطلقة للجدال حول النمو السكاني المُقيد. سيُدرك أي شخص كرَّس ولو حتى بضع ثوانٍ للتفكير في هذه القضية وقراءة التوقعات السكانية للأمم المتحدة، أنه مُستحيل تمامًا. في مرحلةٍ ما من هذا القرن، سيَختبر العالم بلا محالة «الذروة السكانية»، والسؤال الوحيد هو ما إذا كان الانخفاض اللاحق في أعدادنا سيكون تدريجيًّا ومُدارًا وتوافقيًّا أو سيكون كارثيًّا، مثل مُعظَم الانهيارات البيولوجية الأخرى.

تحدُث حوادث التدهور الحاد والكارثي في الأعداد في الطبيعة طوال الوقت. فتنتشر أوبئة الجراد، ثم تنتهي عند نفاد طعامها من النباتات. وتزدهر أوبئة الفئران واللاموس في فصل الصيف، ثم تموت جوعًا في الشتاء. تُشير الأبحاث الحديثة إلى أن الأوروبيين عانَوا من انهيارٍ حادٍّ بنسبة ٦٠٪ في الأعداد بسبب «الموت الأسود» في القرن الرابع عشر (بينيديكتو، ٢٠٠٥). بين عامي ١٦١٨ و١٦٨٠، تُوفِّيَ نحو نصف سكان العالَم في سنٍّ مُبكرة في سلسلة متداخلة من المجاعات والحروب والكوارث (باركر، ٢٠١٣). وفي السبعين سنة الماضية، سجَّل العلماء ما لا يقلُّ عن ٧٢٧ حالة فناء جماعي (أي الأحداث التي هلك فيها أكثر من ٩٠٪ من عدد نوع بعينه) بين الأسماك والطيور والثدييات (فاي وآخرون، ٢٠١٥). وفي حالة مُعاكِسة مُثيرة للقلق، ازدادت أعداد حيوانات الرنة التي أُتيَ بتسعةٍ وعشرين منها إلى جزيرة سانت ماثيو في ألاسكا في عام ١٩٤٤، وسرعان ما وصلت إلى أكثر من ستة آلاف؛ ومن ثمَّ نفدت إمداداتها من الطعام، ثم انهارت أعدادُها مرةً أخرى حتى وصلت إلى اثنين وأربعين حيوانًا (كلاين، ١٩٦٦)، وهو تشبيهٌ تَمثيلي لما يُمكن أن يحدُث لنا على كوكبنا، إذا لم ننتبِه إلى أجراس الإنذار.

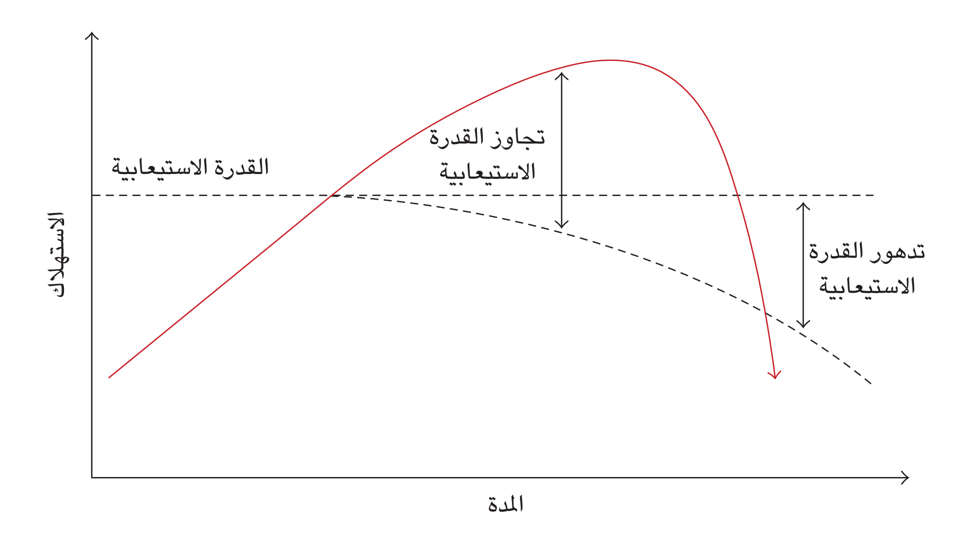
لا يُوجَد أي شيء في الأدبيات العلمية الكاملة لعِلم الأحياء يُوحي بأن البشر مُحصَّنون ضد مثل هذا الانهيار الحاد في الأعداد، بصرْف النظر عما قد يختار الأفراد أن يأملوا فيه أو يؤمنوا به. إذا كسرْنا قواعد الطبيعة الأساسية للبقاء عاجلًا أم آجلًا، مثل جميع الأنواع الأخرى، فسنَدفع الثمن. هذه هي القضية التي سعى كل من بول وآن إيرليش لأول مرة إلى لفت انتباهنا إليها في عام ١٩٦٨ في كتاب «القنبلة السكانية» (إيرليش، ١٩٦٨). إنه التحذير الأساسي الذي وضعته «منظمة نادي روما» البحثية أمام إنسانية شكَّاكة في تقريرها «حدود النمو»، وتنبؤها الحاسوبي الرائد في عام ١٩٧٢ بالآثار المشتركة للنمو الاقتصادي والنمو السُّكاني الأُسِّي في عالمٍ محدود الموارد (نادي روما، ١٩٧٢). إنه التحذير الذي صدر في أشكالٍ مختلفة من كلٍّ من ويليام كاتون في كتابه «تجاوز القدرة الاستيعابية» (كاتون، ١٩٨٢)، و«سوني» رامفال في كتابه «وطننا، كوكب الأرض»

(رامفال، ١٩٩٢)، وتيم فلانري في كتابه «الآكلون المُستقبليُّون» (فلانري، ٢٠٠٢)، وليستر براون في كتابه «نمو يفوق قدرات الأرض» (براون، ٢٠٠٤)، والدرس الذي استخلصَه جاريد دايموند من كوارث الحضارات السابقة في كتابه المُميز «الانهيار» (دايموند، ٢٠٠٦)، هذا إلى جانب عددٍ لا يُحصى مما قاله المؤلِّفون والعلماء المُحترمون الآخرون. إنها الحقيقة التي سعت شبكة البصمة العالمية إلى تسليط الضوء عليها منذ عام ٢٠٠٣، عندما شكَّلت شراكةً مُكرَّسة لـ «مستقبل مُستدام يُتاح فيه لجميع الناس فرصة أن يحيَوا حياةً مُرضية في حدود إمكانيات كوكب واحد» (شبكة البصمة العالمية، ٢٠١٦). وقد شكَّل هذا موضوعًا مهمًّا في الرسالة البابوية العامة للبابا فرانسيس في عام ٢٠١٥، «كن مُسَبَّحًا» (البابا فرانسيس، ٢٠١٥). وهو ما رفَضه الداعمون والأقليات الدينية وبعض علماء الاجتماع والمَهووسون بالتكنولوجيا (الذين يَعتقدون أن التكنولوجيا أو الإيمان الأعمى سيحلُّ جميع مُشكلاتنا بطريقةٍ ما، دون أن يفهموا هذه المشكلات على ما يبدو، أو دون بذْل الكثير من الجهد الجماعي) مرارًا وتكرارًا باعتباره «هراء مالتوسي» (لومبورج، ٢٠٠١).

تتمثَّل تحذيرات كل هؤلاء البشر الحكماء، والعديد مثلهم، في كلٍّ من الشكلَين ٩-١ و٩-٢.

يوضح شكل ٩-١ القيد الذي غَلَلْنا به نحن البشر أيدينا، وكيف من المُرجَّح أن يستمر الأمر خلال القرن الحادي والعشرين. جوهريًّا، نظرًا لأن أعدادنا ومُتطلباتنا على الموارد تتجاوز «القدرة الاستيعابية» (أو القُدرة على التجدُّد) لنظام الأرض، فإن قُدرته على دعمنا تنهار، مما يؤدِّي بدوره إلى انهيارٍ حادٍّ في أعداد البشر. وهو أمر من شأنه أن يكون رهيبًا ومؤلمًا للغاية بالنسبة لمن سيمرُّ به.

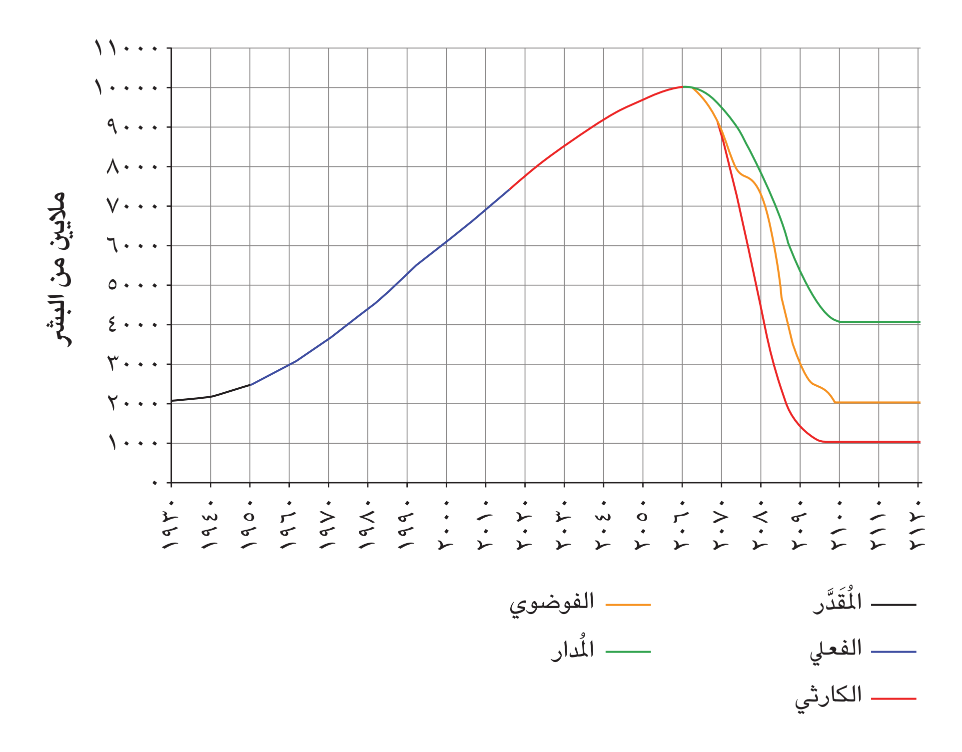
ويوضح شكل ٩-٢ الفرق بين (١) حدوث انخفاض كارثي «طبيعي» في الأعداد (ارتفاع في عدد السكان، حيث ترتفع أعدادنا إلى ١٠ مليارات أو ١١ مليارًا قبل أن تَنخفِض مرة أخرى إلى مليار أو أقل) نتيجة لمجموعةٍ من الأزمات الوجودية التي لم تُحَل، (٢) حدوث «تراجع فوضوي» في الأعداد تتفسَّخ فيه الحضارة بشكلٍ أو بآخَر في مواجهة تصاعُد الأزمات الأقل خطورةً التي تتضمَّن المناخ والحروب والأوبئة والانهيارات البيئية المحلية والمجاعات ولكنها تتمكَّن من تثبيت أعدادنا عند مستوًى أقل بكثير، ربما يبلغ مليارين أو ثلاثة مليارات نسمة، و(٣) حدوث «انخفاض مُدار» ندخل فيه إلى السَّحب على المكشوف من موارِد الأرض ولكن من خلال خيارات حكيمة تنجح في إدارة عدد



شكل ٩-١: كيفية انخفاض قدرة الأرض على دعمِنا بسرعة أكبر مع زيادة الأعداد البشرية.

سكاننا مرةً أُخرى ليبلُغ عددًا مُستدامًا يتراوح بين اثنين وأربعة مليارات نسمة تتمتَّع بجودة حياة جيدة وموحدة بحلول أوائل القرن الثاني والعشرين، دون تدمير المُحيط الحيوي أو التعجيل باندلاع حربٍ نووية، وعن طريق إعادة تدوير الموارد، وإصلاح النظم البيئية، ووقف الاحتباس الحراري العالمي، وإزالة الطابع المادي عن الاقتصاد والتقليل من خصوبتنا.

قد يبدو للفرد أنه ليس له أو لها تأثير يذكر على كَون أيٍّ من هذه السيناريوهات الثلاثة سيتحقَّق. ولكن هذا ليس صحيحًا، إذ يُمكننا جميعًا التأثير على النتيجة ومصير البشرية. تَعتمد كيفية القيام بذلك إلى حدٍّ كبير على ما نؤمن به — وهذا نظرًا لأن الإيمان هو الدافع القوي لأفعالنا — وعلى ما إذا كانت هذه المعتقَدات قائمة على أساس من الحقائق القابلة للاختبار علميًّا والأخلاق السليمة، أو على مُستنقع غادر من التخيُّلات والشهوات البشرية المُتضاربة. لضمان بقائنا، ستَسترشد الإنسانية الحكيمة بمُعتقَدات أخلاقية ومُعزَّزة بالأدلة في الوقت نفسه.



شكل ٩-٢: مقارنة بين ثلاثة سيناريوهات للانخفاض في عدد السكا؛ كارثي، فوضوي ومُدار. والخيار يرجع لنا.

ما الذي يجب علينا فعله؟

(١) إعادة صياغة خطاباتنا ورواياتنا الاقتصادية والسياسية والدينية لوضْع بقاء الحضارة والنوع البشري في مقدمة الأولويات بحيث يكون هو الهدف الأساسي بلا جدال.

كيفية التطبيق: «يتطلَّب هذا تحرُّكًا عالميًّا من قبل القادة ووسائل الإعلام والمُعلمين والقساوسة والمواطنين المَعنيِّين. تدعم الأدلة المقدمة في هذا الكتاب الحجج التي يمكنهم استخدامها.»

(٢) إزالة الطابع المادي عن الاقتصاد العالمي لمنع الإفراط في استخدام وتدمير الموارد المحدودة مثل الهواء والماء والتربة والغابات والحياة البرية.

كيفية التطبيق: «وضَّحَت لجنة الموارد الدولية التابعة لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة هذا الأمر. لا بدَّ أن يقترن ذلك بالتفكير الجديد حول الإيكولوجيا الصناعية والتصنيع الأخضر وإعادة التدوير ونمو الاقتصاد الإبداعي بدعمٍ من الحكومات، إذا لزم الأمر، لنقل الوظائف من الاقتصادات «القديمة» إلى «الجديدة» بأكبر قدر مُمكن من السلاسة.»

(٣) تشجيع ديانات العالَم على تولِّي زمام قيادة أخلاقية أكثر شجاعة بشأن القضايا التي تُهدد البشرية ككل، وتنحية خلافاتهم جانبًا من أجل الصالح العام.

كيفية التطبيق: «يجب على الزعماء الدينيِّين من جميع الطوائف أن يتبنَّوا المُستقبل، والتحدِّيات التي يطرحها، وألا يتمسَّكوا بالماضي فحسب، أو يخشوا من نظرة المجتمع إليهم على أنهم زائدون عن الحاجة. يجِب عليهم التركيز على الأدلة وما تعكسه عن وضعِنا، وكذا التركيز على حُسن الأخلاق.»

(٤) إعادة تركيز السياسات العالَمية والوطنية والمحلية على بقاء الإنسان من خلال الضغط الذي يُمارسه المواطنون.

كيفية التطبيق: «يتعلَّم السياسيون تدريجيًّا أن الطريق إلى البقاء السياسي يَكمن في الاهتمام بمخاوف ناخبيهم حول بقاء الإنسان. ومع ذلك، يحتاج جميع السياسيِّين إلى الخضوع لتعليمٍ قصير عن المخاطر الوجودية، حيث لا يزال الكثيرون يستبعدون وجودها أو يَفتقرون إلى معلوماتٍ جيدة عنها.»

(٥) استلهام رواية جديدة عن البشَر تُكافئ التعاون، والتسامح، واستعادة ما فُقِد، والتطهير والاستدامة بدلًا من تلك التي تُكافئ قِيم الانقسام والأنانية والتدمير.

كيفية التطبيق: «يُعيد هذا بطريقة أو بأخرى النظر في الحركات ونُظم المعتقدات التعاونية والغيرية الماضية، بدلًا من التركيز على الإرث الوحشي للقرن العشرين. الناس مُستعدُّون لقصَّةٍ إنسانية أكثر سعادة وأقلَّ فتكًا واستغلالية، وهي فرصة عظيمة لرواة القصص لسرْد هذه القصة.»

ما الذي يُمكنك فعله؟

- قَدِّر أنَّ المال والسياسة والدين والترفيه ما هي إلا معتقدات يجب تعزيزها بحقائق موثوقٍ بها كي تخدمنا بأكبر قدرٍ مُمكن.
- كن حذرًا للغاية في كيفية إنفاقك لدولارك الخيالي؛ فهذا الأمر له عواقب حقيقية جدًّا.

- اشترِ من، واستثمر في، واعمل فقط لدى الشركات التي تُقدِّر بقاءك أنت وأحفادك على المدى الطويل.
- لا تُصوِّت سوى للأحزاب السياسية والقادة الذين يُقدرون بقاءك أنت وأحفادك.
- إذا كنت شخصًا مؤمنًا، فافعل كل ما هو ممكن لتوجيه زملائك إلى موقف يُصبح فيه بقاء البشرية ونسلها، والإدارة الحريصة للأرض بنودًا أساسية للإيمان والأخلاق.
- ارعَ الترفيه الذي يُقدِّم رواية أكثر إبداعًا وتعاونية وأقل تدميرًا عن الإنسانية والكيفية التي نحل بها مشكلاتنا.
- شجِّع أطفالك على ممارسة الألعاب التي تُشجع على البناء والحفاظ على الأشياء، بدلًا من القتل أو التدمير. افهم أن اللعب ما هو إلا تدريب على الحياة وأن الكيفية التي يلعب بها الأطفال قد تحكم مصيرهم في نهاية المطاف.

هوامش

(1) A range of interesting optical illusions can be found at http://list25.com/25-incredible-opticalillusions/.

(2) Based on the 1987 Nobel Prize winning work of Robert Solow—http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economic-sciences/laureates/1987/press.html.

(3) Fort a recent list of the "top 200" see: Forbes 2014.

الفصل العاشر

نائل الحِكمة (الإنسان الراشد)

مَعرفتك لذاتك هي بداية كل أشكال الحكمة.

أرسطو

من يفهم الآخرين حكيم؛ أما من يفهم نفسه فهو مُستنير.

لاو تزو

سيُقدِّم القرن الحادي والعشرين للإنسانية أهم اختبار لِحكمتنا. ولكي ننجح في هذا الاختبار، وننجو ونعيش في سلام؛ فنحن بحاجة لفهم أنفسنا ووضعِنا بشكل أفضل.

من بين السمات الرئيسية للحكمة القدرة على استشراف المُستقبل المُحتمَل واتخاذ الاحتياطات اللازمة ضدَّ العواقب السلبية أو الاستفادة من التغيير والفُرَص السانحة. إنَّ هذه القدرة على توقُّع الأحداث، بناءً على الخبرات السابقة والقراءة الدقيقة للمؤشِّرات الحالية، هي الصفة المُميزة للبشر والتي كانت السبب الرئيسي لنجاحنا حتى الآن. ومع ذلك، فنحن نعيش الآن في وقتٍ أدَّى فيه هذا النجاح إلى هيمنتنا على كوكب الأرض، في عملية تغيير عميق للأنظمة التي نعتمد عليها من أجل البقاء؛ ألا وهي الغلاف الجوي، والتربة، والمياه، والكائنات الحية الأخرى، وصحتنا السليمة، وأعدادنا وقُدرة كلٍّ منَّا على التوافُق مع الآخر. نحن نعيش في زمن تحدُث فيه سلسلة مُتتالية من التغييرات بسرعة وبقوة شديدة، تجعل العديد من الناس يَشعُرون بالفزع، بل وحتى بالشلَل بسببها. ومع ذلك، يجِب أن نتجاوب جميعًا إذا كنَّا نُقدِّر قيمة بقائنا. يَستكشف هذا الفصل تطوُّرَين

ضروريَّين لاستمرار كلٍّ من حضارتنا ونوعنا البشري، ثم يقدم مسارًا لتحقيق التقدُّم حيال هذا الأمر.

كيف نفكر تفكيرًا جمعيًّا كنوع؟

قد نجد حلًّا للتهديدات الوجودية التي تتمثَّل في انهيار النظام البيئي، واستِنفاد الموارد، والحرب النووية، وتغيُّر المناخ، والتسمُّم العالمي، والمجاعات، والزيادة السكانية، وانتشار الأمراض الوبائية، والمراقبة العالمية، والتقنيات المتطوِّرة التي لا يُمكن السيطرة عليها والتي تُحيط بنا، في الإنجاز البشَري الأكثر أهمية عبر ملايين السنين الماضية، ألا وهو التضافُر بين العقول والقيم والمعلومات والمعتقَدات والربط بينها كلها في لمح البصر وفي الوقت الفِعلي في جميع أنحاء الكوكب.

وهذا تطوُّر لم يَسبق له مَثيل، ليس فقط في تاريخنا البشري، بل وكذلك بين جميع الأنواع التي عاشت على كوكب الأرض على الإطلاق. إننا نُنتج نوعًا مُختلفًا تمامًا من البشر، دون أن نكون مُدرِكين لذلك.

في الثلث الثاني من فترة حمْل الطفل يحدُث شيء رائع، حيث تبدأ الخلايا العصبية والمَحاور العصبية والخلايا الدبقية في الدماغ الجنيني في الاتصال، وهو ما يُولِّد الإدراك. وتُصبح الكتلة الجامدة من الخلايا والميكروبات كائنًا واعيًا، قادرًا على التفكير والتخيُّل والتذكُّر والشعور والحلم واستخدام المنطق واعتناق المُعتقدات.

اليوم يتواصَل الأفراد من البشر على مستوى العالَم، في لمح البصر، تمامًا مثل الخلايا في الدماغ الجنيني. نحن بصدَد تشكيل عقلٍ عالَمي بحجم الأرض، إذا صحَّ القول. ما وصفه الفيلسوف اليسوعي والمُتخصِّص في عصور ما قبل التاريخ تيلار دي شاردان ذات مرة بـ «المحيط الفكري» (مجال نو) — عالم الفكر البشري أو الذكاء الذي يُحيط بالأرض — يتجسَّد الآن بالفعل (دى شاردان، ١٩٥٥). إنَّ الفهم الأرقى، وربما العقل الأرقى، في طور التكوين، وهو قادر على تفسير، وربما حل، مشكلاتنا على «مستوًى يفوق المستوى البشري» من خلال جمع ملايين العقول في وقتٍ واحد للعمل على حلِّ القضايا، من خلال مشاركة المعرفة بحريَّة وتوليد فَهم عالمي أسرع واتفاقٍ جماعي حول ما يجِب القيام به. في اللحظة نفسها من تطوُّرنا الاجتماعي التي نَنظر فيها إلى حكوماتنا الوطنية وشركاتنا ومؤسَّساتنا الحالية على أنها قد فشلت في التعامُل مع التحديات الهائلة التي

تُحيط بنا، ظهر شكلٌ جديد من الترابط البشري والوعي الذاتي الذي قد يُنقذنا من أنفسنا.

قبل مليون سنة، بينما كنَّا نجلس حول نار المُخيم في السافانا الأفريقية، ضَمن البشر الأوائل بقاءنا من خلال تشكيل مُجتمع مُعقَّد قادر على تحديد التهديدات العديدة التي أحاطت بنا والتغلُّب عليها. ومنذ عشرة آلاف سنة بدأنا عملية التغلُّب على خطر الجوع من خلال الزراعة، ولقد استمرَّت هذه التجربة وحملناها معنا على مدى وجودنا بالكامل، وهي السبب الرئيسي لوجود الكائن الذي أصبحْنا عليه. إننا بارعون للغاية في تحديد المخاطر والتهديدات المُحتمَلة، وإيجاد طرُق جماعية للحدِّ منها. ولهذا نَبني المُستشفيات والمدارس، ولدينا الشرطة والجنود ورجال الإطفاء ومُفتشو الأغذية؛ ولهذا نُطهِّر مياهنا ونُعالج نفاياتنا ونحقِّق في حوادث الطيران ونَمتثِل لإشارات المرور. يُمكننا القول إن تجنُّب المخاطر بدافع البقاء هو أعظم صفاتنا المُتفرِّدة كنوع.

لم يكن الجنس البشري أكثر عرضةً للخطر مثل ما هو عليه اليوم، وهذا نتيجة لتزايُدنا السكاني وتنامي مَطالبنا على الموارد الطبيعية والأنظمة الطبيعية للأرض المُقترن بمَيلنا الطبيعي للعدوانية والتنافُسية. والأحمق فقط هو من يتخيَّل أنه يُمكننا الاستمرار في التصرُّف كما نفعل اليوم في الوقت الذي يصِل فيه عددُنا لعشرة مليارات نسمة، دون أن يُشكِّل ذلك خطرًا جسيمًا على حضارتنا بأكملها، وربما على جنسِنا البشري.

ومع ذلك، تُوجَد حلول لجميع هذه التحدِّيات، أو يمكن تطوير حلولٍ لها.

تُنَفِّذ الشابَّات اللاتي يرفضن الزواج والإنجاب في جميع المُجتمعات في العالَم الحلَّ لمشكلة النمو السكاني بالفعل. إنهنَّ يتجاهَلن ما يقوله لهنَّ الرجال والكهنة والبطاركة والصحفيون والسياسيون والرشاوي الحكومية المُخصَّصة لإعانة الأطفال. إنهنَّ يتصرَّفن بشكلٍ تلقائي للحدِّ من خصوبتهن: في خمسينيَّات القرن العشرين، كانت المرأة العادية في جميع أنحاء العالم تُنجب ما يُعادل ٤٫٩٧ أطفال؛ وبحلول عام ٢٠١٠، انخفض هذا الرقم إلى النصف ٢٫٤ (شُعبة السكان في الأمم المتحدة، ٢٠١٢). يحدُث شيء رائع جدًّا وجميل جدًّا بين النساء، على مستوى النوع بأكمله. إنَّ النساء، إذا ما مُنحْنَ الدعم والموافَقة العالمية، وأُتيح لهنَّ على نحوٍ متواصِل كل من التعليم والرعاية الصحية والفُرَص، بوسعهنَّ أن يَقُدن المجتمع البشري إلى مستوًى مستدام — يَتراوح من مِليارين (ديلي وآخرون، ١٩٩٤) إلى أربعة مليارات شخص — بحلول أوائل القرن الثاني والعشرين طواعية.

إن الحلَّ لندرة الموارد هو إعادة التدوير وإعادة الاستخدام. ومع انخفاض عدد السكان، لن تكون هناك حاجة لمزيدٍ من التنقيب والاستخراج؛ إذ ستكون جميع المعادن والمواد الغذائية والمواد التي سنَحتاجها في أي وقتٍ متاحة ومُتوفِّرة بسهولة في مجاري النفايات الخاصَّة بنا. كل ما نحتاج إليه هو «التنقيب والاستخراج» من مجاري النفايات هذه فحسب، وإزالة السموم وإعادة تدوير المواد والمياه إلى ما لا نهاية.

يَكمُن الحل لمشكلات الموارد التي أوجدها نظامنا المدفوع بالمال في إزالة الطابع المادي للثروة عبر بناء اقتصاد قائم على مُنتَجات العقل، وليس على السِّلَع المادية. وكذا عبر توظيف الناس في الصناعات الإبداعية، بدلًا من العمل في المجالات التي عفا عليها الزمن مثل التصنيع والتعدين والزراعة المادية (والتي غالبًا ما ستُجرى بشكْلٍ آلي). وبهذه الطريقة، لن تُستخدَم الأموال لتدمير الأشياء المحدودة ذات القيمة الحقيقية مثل التربة والمياه والتنوُّع البيولوجي والغلاف الجوي، كما هو الوضع حاليًّا. يُمكن استخدام المال، كونه غير مادي وغير محدود، لخلْق مُنتَجاتٍ وخدمات غير مادية وغير محدودة على حدٍّ سواء، ألا وهي منتجات الخيال البشري، والتي تُعدُّ ثروة المستقبل الحقيقية للمُجتمع.

يكمُن الحل لموجة الانقراض الحالية، وللأمن الغذائي في استعادة الحياة البرية في نصف مناطقنا المُستزرَعة الحالية، وتطوير أنظمة غذائية نظيفة ومُكثَّفة في مُدننا. ثم يجِب علينا أن نَدفع للمزارعين والسكان الأصليِّين للاعتناء بالحياة البرية، وكربون التربة، والغطاء النباتي، ودورة المياه الصغيرة، والتنوُّع الجيني وجميع الخدمات البيئية الأُخرى التي نَعتمد عليها من أجل بقائنا، لكي يكونوا هم حرَّاس الأرض، فهم أكثر المُؤهَّلين للقيام بذلك.

أما الحلُّ لكلٍّ من تغيُّر المناخ والتسمُّم الوبائي لجميع البشر وأشكال الحياة على الأرض فهو حلٌّ واحد: يُمكننا تحقيق ذلك من خلال القضاء على استخدام النفط والغاز والفحم، واستخدام الطاقة المُتجدِّدة وتكنولوجيا الطحالب لإنتاج الوقود والغذاء والألياف والمواد الكيميائية الصناعية والبلاستيك والأدوية. يُمكننا تطهير العالَم معًا من خلال المطالبة بمنتجات آمنة وصحية، وكذا بمكافأة الشركات والمزارعين الذين يُنتجونها.

إنَّ العقبَة التي نواجهها هي أنَّ القليل من الحكومات الوطنية في العالَم من المُحتمَل أن تتبنَّى مثل هذا البرنامج بكلِّ صدقٍ. إنهم ديناصورات تغوص في حفرة مُوحلة[1] من استطلاعات الرأي الفارغة، ومسجونون في غرفة صدًى من المعلومات المُشوَّهة وغالبًا ما يَدينون بالولاء لمصالح ذاتية قصيرة النظر وقوى اقتصادية أنانية تُقاوم التغيير.

إذن كيف نحلُّ هذه التحديات الضخمة؟

في عام ٢٠١٧، كان هناك ٣٫٦ مليارات مُستخدِم للإنترنت على وجه الأرض، وبحلول الأربعينيَّات من القرن الحادي والعشرين، سيكون مُعظم الأشخاص مُتَّصلين بالإنترنت (هيتيك، ٢٠١٣). يَتواصل الشباب بعضهم مع بعض بشكلٍ آنٍ يتجاوز انقسامات العرق والجنسية والإثنية والمعتقد الديني واللغة والتعصُّب. إنهم يتعلَّمون كيف أنَّنا جميعًا مُتشابهون وأننا نتشارك العديد من الأشياء، وأننا يُمكننا «حب» ومساعدة ودعم واعتماد بعضنا على بعض. كما إنهم يتعلَّمون أيضًا مدى فَتْك الأحكام المُسبَقة والجهل والمخاوف والكراهية الموجودة لدى آبائهم تجاه البشر الآخرين، وكيف أنه لا طائل من وراء هذا كله.

يَكمُن ترياق الجهل والخوف والكراهية في المعرفة والفهم والأُلفة. وعلى الرغم من عيوب الإنترنت، إلا أنها يُمكن أن تُوفِّر كل ذلك. لا تزال الإنسانية في الثلث الثاني من تكوين العقل الكوني الذي تكون فيه الإنسانية مترابطة وقادرة على التفكير الجماعي وتبادل المعلومات والعمل التعاوني الحازم. عادة ما يُجادل العلماء أن وسائل التواصُل الاجتماعي مليئة بالهراء والتفاهات والإساءة والمعلومات المُضلِّلة، وكذلك هو الحال بالنسبة للدماغ البشري العادي أيضًا. يشقُّ مُعظمنا طريقه عبر الحياة، كأفراد، عن طريق فرز الأشياء المعقولة والمفيدة والأخلاقية من الهراء، عن طريق اختيار النبيل ونبذ ما هو حقير، وتفضيل الإيثار على الأنانية، وما هو عملي على ما هو مُضلل. إذا كنا نستطيع القيام بذلك في عقولنا، فيُمكننا القيام بذلك في عقلٍ بحجم الأرض تكون فيه أدمغتنا الخاصة مجرَّد خلايا فردية، متَّصلة بشبكة مع مليارات من الخلايا الأخرى.

نحن نقف على أعتاب عصر الجنس البشري المُجتمِع. ومن السابق لأوانه رفض مثل هذا التطوُّر؛ حيث قد يَميل البعض إلى رفضه إذا لم يكونوا على دراية بقوة وسائل التواصُل الاجتماعي والويب ونفوذهما. كن مُتشكِّكًا، بالطبع، ولكن أيضًا كن منفتحًا على كافة الاحتمالات.

لنحلُم معًا بحلم أن تبدأ البشرية في التفكير جميعًا كنوع.

بالنسبة إلينا كمخلوقاتٍ اعتادت على اعتبار نفسها أفرادًا، قد تبدو فكرة أن نكون جزءًا من كائن أكبر غريبة، بل ومُهَدِّدَة. ومع ذلك، فقد عرف علماء الأحياء لبعض الوقت أننا كـ «أفراد» في الواقع عبارة عن تجمُّعات من الخلايا المُنفصلة والحمض النووي والميكروبات التي تتجمَّع لبعض الوقت لتشكيل شخصٍ أو حيوان أو نبات. تُوجَد

جينات فيروسية قديمة مُتداخِلة مع الجينوم الخاص بنا (وايلدشوت وآخرون، ٢٠١٦) ومُستعمرات البكتيريا الموجودة في أمعائنا، والتي تعمل على الحفاظ على صِحَّتنا؛ بالإضافة إلى أنواعٍ مختلفة من الخلايا في أجسامنا. يُعتبَر كل «فرد» فعليًّا عبارة عن نظامٍ بيئي أو شركة بيولوجية (كلارك، ٢٠١٢). ولذلك لا ينبغي أن يكون من الصَّعب جدًّا اعتبار أنفسنا جزءًا من كائن أكبر يعتمد بقاؤه على التعاون المتبادَل والحكمة المشتركة.

وفقًا للوضع الحالي، فنحن ما زلنا في مرحلة رياض الأطفال من تعلُّم فنِّ الفكر المُشترك وتطوير المنطق العالمي القادر على فَهم وحلِّ التحديات المشتركة. وسائل التواصل الاجتماعي، التي يرفضها النقَّاد عادة ويَعتبرونها تافهةً وغير مُعتدٍّ بها، هي التي تسود الآن ويُستعاض عن الأشكال التقليدية من السياسة ووسائل الإعلام الخاضعة للرقابة بطرُق غير عادية. إنها انعكاس كبير لِقيَمنا المشتركة، وكذا رذائلنا وتفاهاتنا وأوجه قصورنا. تَستخدِم كل من الحكومات ووكالات المساعدة والجمعيات الخيرية والأمم المتحدة وكذا نجوم الروك والحمقى من المشاهير وسائل التواصل الاجتماعي الآن.

من بين طيَّات هذه الثرثرة الكوكبية غير المُكتملة، بدأت تظهر بالفعل خيوط فكر مُشتركة؛ فمن خلال شبكة الإنترنت، يتمُّ الآن تبادل المعرفة التي كانت حكرًا على النُّخَب فحسْب، كما تُشارَك القيم ويُعاد تشكيل التوجُّهات، ومن خلال كل ذلك، يتشكل اتفاق عالمي تدريجيًّا للعمل. في مجال العلوم، على سبيل المثال، تُكتَب الآن المزيد من المنشورات العلمية على نطاقٍ واسع خصيصًا للجمهور وتُشارَك معهم عبر وسائل التواصل الاجتماعي بدلًا من حفظها في المجلات العقيمة التي تُخزَّن في مكتبات العصور الوسطى التي لا تزال تُثقل كاهل أحرامنا الجامعية، وتستبعد «الرعاع» من الوصول إليها. أينما يصل الإنترنت، يسقط ضوء العِلم على مواطني كوكب الأرض. ومقابل جميع المُتصيدين والمُختلِّين اجتماعيًّا على الإنترنت، يوجد عشرات الملايين من المواطنين المحترمين والأفراد الأذكياء والعطوفين أيضًا الذين يُشاركون قيمهم الأخلاقية ونواياهم الحسنة بسرعة الضوء، وهذه القيم هي التي ستسود.

إذا توصَّل أغلبية البشر لاتفاقٍ جماعي حول أيٍّ من التهديدات الوجودية الرئيسية التي تواجهنا، فسيكون هذا أمرًا لا مثيل له في التاريخ بالفعل.

ولن تتمكَّن أي حكومة أو شركة أو مؤسَّسة أو مجتمع من تجاهل مثل هذا الاتفاق الجماعي.

سيكون أقوى من الدول أو الحكومات؛ لأنه لن يكون لها سلطة عليه.

سيتجاوَز تأثير هذا الاتفاق الجماعي تأثير الدِّيانات الكُبرى أو الحركات السياسية. وسيكون أقوى اقتصاديًّا من أكبر الشركات المُتعدِّدة الجنسيَّات.

كما نَشهد بالفعل في قضايا مثل العبودية الصناعية،[2] والتجارة العادلة والاستهلاكية الأخلاقية (منظمة التجارة العادلة العالمية، ٢٠١٦)، يُمكن لآراء وقيم الملايين من المستهلكين المَعنيين تغيير سلوك الصناعة، والمنتجات والخدمات التي تنتجها والقواعد التي تعمل من خلالها. يُمكنهم أن يجعلوا الممارسات غير الأخلاقية والقذرة والقاسية وغير المستدامة والضارَّة قرارًا تجاريًّا سيئًا للأشخاص الذين يُمارسونها. وهذا سيستخدم قوى السوق بطرُقٍ غير مسبوقة لتنظيف نظام طاقتنا، وإمداداتنا الغذائية وكوكبنا السام. كما أنه سيُجبِر الشركات على مكافأة المُديرين التنفيذيين وفقًا لأدائهم بطرُقٍ يوافق عليها نطاق أوسع من البشر، بدلًا من استنفاد مصادر الكوكب ومصادر شركتهم نفسها لتحقيق أرباح قصيرة المدى.

ستَنجح قوى السوق في تحقيق ذلك من خلال ممارسة قوة ضاغطة يحتقرها كثير من المحافظين، بما في ذلك أكاديميون وعلماء، ألا وهي قوة الموضة؛ فالموضة لا تقتصر فقط على الملابس الأنيقة والزينة العصرية، بل إنها تتعلَّق بالأفكار والقيم المُعبَّر عنها في اختيارات المُستهلكين وفي الحياة التي نختار أن نعيشها والتقنيات التي نفضلها والآراء السياسية التي نعتنقها. إنها تجذب انتباه الجماهير لأنها بمثابة موجة مُقدمة التغيير والابتكار والإبداع والرأي العام الجديد. يُمكن أن تتعلَّق الموضة بالتغييرات الجادَّة والمهمة، وكذا التغييرات التافهة والبذيئة. وإذا كان إنجاب عددٍ أقل من الأطفال، والسعي للحصول على طعام أنظف، ومنتجات أكثر أمانًا وأخلاقية، ورفض الوقود الأحفوري ستُصبح اتجاهاتٍ عالمية بين الشباب، ويتبعهم في ذلك مليارات الأشخاص المشاركين في تشكيل مُستقبل أكثر أمانًا، فسيُغير هذا الأمر كيفية تنظيم المجتمع العالمي، وكيفية عمل الاقتصاد العالمي والإشارات التي يُرسلها إلى كلٍّ من الشركات والحكومات في جميع أنحاء العالَم.

سيكون لِمثل هذا الاتفاق الجماعي تأثير أكبر على المصير البشري من أي سلطة أو إمارة حتى الآن. وسيَهَبُ مثل هذا الخطاب حياة جديدة للجانب التعاوني بدلًا من الجانب التنافسي في طبيعتنا.

هل يمكننا أن نُنْجِحَ هذا الأمر؟ الجواب البسيط هو أنه إذا لم نفعل، فعلى الأرجح سيعيش أقلُّ من مليار إنسان في أنقاض كوكبنا الذي ستُدمره المجاعة والأمراض والمناخ

والحروب بعد مائة عام من الآن (شينهوبر، ٢٠٠٩). إننا نتمتَّع بأقوى الدوافع المُمكنة للنجاح؛ الدافع الذي كان سيفهمه جميع أسلافنا، ألا وهو البقاء.

هذا هو الوقت الذي نختار فيه ما إذا كنا حقًّا «الإنسان الحكيم الحكيم» (هومو سيبيانز سيبيانز)؛ أم مجرد شكل من أشكال الكائنات الحية الأخرى التي فشلت في اختبار الداروينية.

عصر النساء

إذا قادَت النساء العالَم، فعلى الأرجح سيُصبح أقل سُميَّةً وأقل عُرضة للتغيُّر المناخي والجوع والحرب والدمار البيئي؛ وسيكون أقل عُرضةً لمخاطر «النجاح» الذي حقَّقه العالَم. لقد وصلتُ لهذا الاستنتاج من بحثٍ أجريتُه لكتابٍ سابق، ألا وهو «الكوكب المسموم» (كريب، ٢٠١٤)، حيث أصبح واضحًا بشكلٍ مؤلِم أن ٢٥٠ مليار طن من المواد الكيميائية المُنبعثة سنويًّا من النشاط البشري (يُمكننا القول إنه أكبر تأثير لنا على الكوكب (الفصل السادس)) يقتصر بشكل حصري تقريبًا على ما تصنعه يد الرجال، وليس النساء. هذا لا يعني أن النساء لا يَستفدن من هذه الأنشطة أو أنهن، في الغالب، لا يوافقن عليها. ولكنهن نادرًا ما يدفعن تلك الأنشطة، على الأقل بمثل هذا التجاهُل القاتل والدموي للأجيال الحالية والمستقبلية.

لقد شهدت مهنة الكيمياء لفترةٍ طويلة هيمنة مُطلقة للذكور. وقد بدأت بمنتجات غير ضارة إلى حدٍّ ما مثل الأصباغ ومُعالجات المنسوجات، ولكنها سرعان ما تطوَّرت إلى أشياء ذكورية تمامًا، مثل المواد الشديدة الانفجار والغازات السامة ومكوِّنات الأسلحة الذرية. والآن انتقلت إلى الإنتاج الضخم لمُسبِّبات اضطراب الهرمونات والعوامل المُسببة للسرطان والسموم العصبية على نطاقٍ عالَمي واسع يصِل لدرجة أنه، بدون إصلاح جذري، سيُؤثِّر على الأرجح على كل طفلٍ على هذا الكوكب لبقية التاريخ. في حين أنَّنا مُلزَمون اليوم باختبار أي طائرةٍ أو سيارة أو هاتف محمول جديد من أجل السلامة، إلا أنه وفقًا لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة؛ فمُعظَم المواد الكيميائية التي لدَينا والبالِغ عددها ١٤٤ ألف مادة، لم تُختبَر بالكامل على الإطلاق، أو لم تُختبر أصلًا في معظم الحالات. ومع ذلك، يتمُّ إطلاق هذه المواد في بيئتنا المعيشية وفينا نحن على أيِّ حال.

على الصعيد العالمي، لم تَحُز سوى أربع نساء من بين ١٦٦ حائزًا على جائزة نوبل للكيمياء في القرن الماضي أو نحوه. أما في الولايات المتحدة، وهي بلد رائد في تكافؤ الفرص،

فقد شكَّلت النساء ١٦٪ فقط من أعضاء هيئة التدريس الدائمين في مجال الكيمياء، و٩٪ فقط من الرؤساء التنفيذيِّين للشركات الكيميائية. ومن المُحتمَل أن يزيد اختلال التوازن بين الجنسين في أماكن مثل اليابان وكوريا والهند والصين (التي ستُصبِح أكبر قوى كيميائية سيئة التنظيم في العالم في العقود القادمة). وعلى الرغم من أن المزيد من الشابَّات يَدرُسن الكيمياء في الجامعة ويَشغلن الدرجات الأدنى من السلَّم الوظيفي أكثر مما كان الوضع عليه في الماضي، إلا أنهنَّ غير مسئولات عن القرارات الكبيرة حول أيٍّ من المواد الكيميائية يُسمح بإطلاقها في البيئة المعيشية أو في النوع البشري، وما إذا كانت قد اختُبرت بالكامل أم لا من أجل ضمان السلامة، وخاصة بالنسبة للأطفال.

من ناحية أخرى، إذا ألقَينا نظرةً سريعة على وسائل التواصُل الاجتماعي والفضاء الإلكتروني، فسنَجد أن مُعظم مُنظمات الآباء والمواطنين والمُستهلكين والضحايا الأكثر اهتمامًا بالصحة ورفاهية الأطفال وحسر زحف موجة التلوث السام في حياتنا تقودها النساء. عندما يتعلَّق الأمر بتقييم مخاطر الكيمياء ومحاسنها، يختلف تفكير الذكور والإناث في هذا الأمر بشكلٍ واضح.

كما أن تغيُّر المناخ هو قضية تتعلَّق بالنوع الاجتماعي، تمامًا مثلما تتعلق بالفيزياء أو الاقتصاد؛ فالغالبية العُظمى من الأشخاص الذين يُطلقون الكربون من أجل لقمة العيش، أو الذين يتسبَّبون في إطلاقه، أو الذين يحرقونه بعد ذلك بشكلٍ مُفرط، هم من الذكور: عمَّال المناجم والغابات وكبار المزارعين والبناة والطيارون وسائقو سيارات السباق. إن الرجال هم من يدفعون ظاهرة الاحتباس الحراري، وليس النساء. في أستراليا، على سبيل المثال، تُشكِّل النساء ٥٪ فقط من المهن الخمس الأولى في مجال التعدين (مجلس التعدين الأسترالي، ٢٠١٣). ومعظم البلدان في جميع أنحاء العالَم سيكون لدَيها عدد أقل بكثيرٍ من الإناث التي تعمل في هذه المهن. مثل الكيمياء، يظلُّ التعدين صناعةً تهيمن عليها طرُق التفكير الذكورية تمامًا.

وبالمثل، فالغالبية العظمى من أولئك الذين قَطَّعوا الغابات وأزالوها بالكامل أو أفسدوا التربة السطحية، أو لَوَّثوا الأنهار والهواء، أو اصطادوا أسماك المُحيطات وأبادوا الحياة البرية هم من الرجال، وليس النساء. على الرغم من أنه يُزعَم أن أكثر من ١٫٤ مليار مُزارع في العالم هم من النساء، فإن مُعظم من يُشغِّلون معدَّات تدمير التربة الكبيرة ويرشُّون أكبر قدرٍ من المواد الكيميائية، أو من يعملون كمسئولين عن المزارع، هم من الرجال.

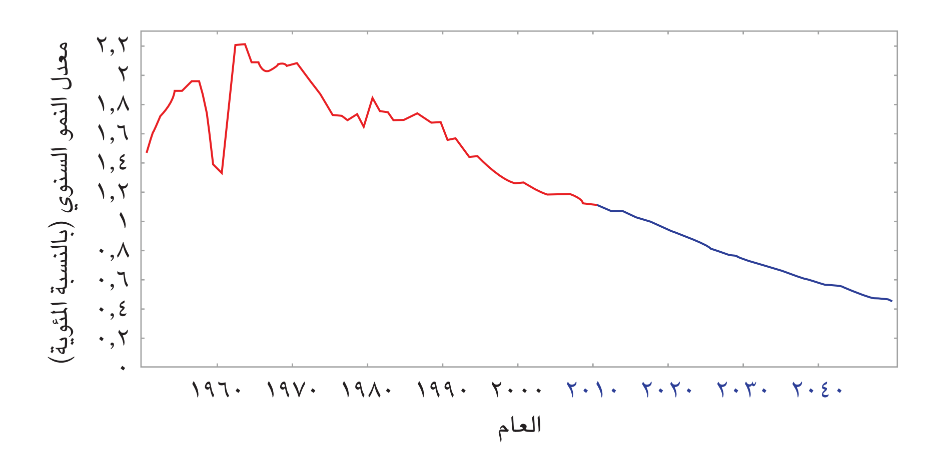
يُوضِّح التاريخ أن الذكور يُفضلون اتخاذ الإجراءات الميكانيكية أو الكيميائية الفورية والمباشرة والقوية لحل أي مشكلةٍ وتحقيق هدفٍ قصير المدى، سواء كان هذا الهدف هو هزيمة عدو أو زراعة محصول أو تنمية أمة أو بناء ناطحة سحاب أو مؤسَّسة تجارية. للرجال تاريخ في حُبِّ المجازفة والمخاطرة، فمنذ أن وُجِدنا على السافانا الأفريقية، اعتاد الذكور على التضحية بأنفسهم وبأي شخصٍ يقف في طريقهم للحصول على فائدة قصيرة المدى، وهو تدريب مُروِّع شهدت عليه ووثَّقته الحرب العالمية الثانية حيث يميل الرجال إلى إبراز الجانب التنافُسي من الطبيعة الإنسانية.

عادة ما ينظر تفكير الأنثى إلى ما هو أبعد وأوسع ويركز على تأثير خياراتنا على الأطفال والأحفاد والمجتمع والغذاء والمياه والصحة والأوضاع المعيشية والبيئة. كقاعدة، لا تميل الإناث إلى بدء الحروب (على الرغم من أنهنَّ قد يدعمنها)، إذ إنهن يُفضلن الحلول التعاونية.

ومن ثمَّ يسعد بعض الرجال باستخراج الفحم لتحقيق الرخاء الفوري، ويُقامِرُون بمُستقبل أحفادهم وأحفاد غيرهم. يَميل فكر الذكور إلى تقدير النتائج الفورية أكثر من العواقب المستقبلية، ويَميل إلى تحقيق الثراء والازدهار الآني بدلًا من ضمان حياةٍ آمنة ومُستقرَّة وصحية في وقتٍ لاحق. بالطبع هذه ليست قاعدة ثابتة وجامِدة، ولا صورة نمَطية فعلية؛ إذ إنه يوجد عدد لا يُحصى من النساء والرجال الذين يتبنُّون طريقة التفكير البديلة أو يقفون في مكانٍ ما على امتداد هذا الطيف. ولكن لنسأل أنفسنا هذا السؤال: لو كانت الغالبية العُظمى من عمَّال المناجم أو الكيميائيِّين أو الحراجيين أو الصيادين أو كبار المزارعين أو البنائين أو المَصرفيين أو الجنود من النساء، فكيف سيُدِرن هذه الصناعات الحيوية؟ كيف سيُقِمن التوازن بين المخاطر والمكاسب؟

لا يهدف هذا للتنديد بالذكور أو طريقة تفكيرهم، فقد قدمت الحلول الذكورية البراجماتية، مثل الماكينات والأسلحة والكيماويات والأدوية والنقل وإمدادات الطاقة والزراعة والسدود، إجاباتٍ سريعة وعملية لتلبية الاحتياجات والرغبات الفورية للمجتمع. كان الرجال هم المهندسين الرئيسيين لأديان العالَم وللأنظمة السياسية والمالية والغذائية والعسكرية والاجتماعية. عملت هذه الهيمنة الذكورية بشكلٍ جيِّدٍ طالَما كانت الأعداد البشرية صغيرة وكانت مُتطلباتنا على أنظمة دعم الحياة على كوكب الأرض مُتواضعة نسبيًّا.

ومع ذلك، فقد تغيَّر كل شيء في غضون جيلٍ واحد.



شكل ١٠-١: مُعدَّل النمو في عدد السكان: لقد اتخذت النساء بالفعل القرار المهم. (المصدر: ويكيميديا كامونز.)

اليوم، يُنزِلُ الإنتاج والاستغلال اللذان يخضعان لهيمنة الذكور الدمار ببنية المُحيطات والغلاف الجوي للأرض، وبصحَّة الإنسان وببقاء الأنواع الأُخرى وبمساحاتٍ طبيعية بأكملها. ومع ارتفاع عدد السكان إلى نحو ١٠ أو ١١ مليار نسمة وتوسُّع الاقتصاد العالمي، فمِن المُرجَّح أن تزيد هذه التأثيرات بأكثر من الضعف على مدار القرن.

ومن المُثير للاهتمام أن النساء في جميع أنحاء العالم قد اتخذن بالفعل قرارًا بتجاهُل الرجال تمامًا في المجال الوحيد الذي يُسيطرن عليه بشكل حقيقي، ألا وهو خصوبتهن (انظر شكل ١٠-١). تنخفض خصوبة الإناث عالميًّا — على الرغم من ارتفاعها في بعض الأماكن — على الرغم من جميع المُحاضرات الأبوية والرشاوي المُثيرة التي تقدِّمها الحكومات التي يُهيمن عليها الذكور. تقول شعبة السكان بالأمم المتحدة إن عدد الأطفال لكل امرأةٍ قد انخفض من ٤٫٩٧ في خمسينيات القرن العشرين إلى ٣٫٤٥ في ثمانينيَّات القرن ذاته، و٢٫٦ في مُستهلِّ الألفية الثانية، و٢٫٤٥ في العقد الثاني من القرن الحادي والعشرين، وأنه سيَستمرُّ في الانخفاض إلى ما يتوقَّع أن يصِل إلى ٢٫٢ بحلول خمسينيَّات القرن الحادي والعشرين و١٫٩ في تسعينيَّات القرن ذاته (شعبة السكان بالأمم المتحدة، ٢٠١٢). يبدو أن النساء قد اتخذن بالفعل «قرارًا» على مستوى النوع بأكمله بأننا إذا

أردْنا مُستقبلًا أكثر أمانًا فيجِب أن يقل عدد السكان، وهذا على الرغم من أنَّ الأمر قد يَستغرق قرنًا آخَر أو نحو ذلك لتحقيق الانخفاض اللازم للوصول إلى عدد سكَّان مُستدام. (ومن المُفارقات أن خصوبة الذكور تنخفض أيضًا، ربما نتيجة لفيضان السُّميَّات الذي يُؤنث الذكور كيميائيًّا في جميع أنحاء العالم، ويُقلِّل من عدد الحيوانات المنوية، وهو ما يعتقد بعض العلماء أنه عامل في تغيير التفضيلات الجنسية، وهو ما يميل أيضًا إلى تقليل التكاثُر (كاربنتر وآخرون، ٢٠٠٢ب)، ولكن ليس بالسرعة الكافية لإحداث فرق يُذكَر.)

سيكون التأثير البشري على المُحيط الحيوي عظيمًا جدًّا في الجزء الثاني من القرن الحادي والعشرين بحيث سيُصبح التفكير التقليدي للذكور الذي كان أمرًا أساسيًّا في العصور المبكِّرة من أجل البقاء والنمو، غير مُوات؛ بينما سيُصبح التفكير الأنثوي (الذي يعتنقه كل من الرجال والنساء على حدٍّ سواء) مُحركًا رئيسيًّا في احتمالات استمرار ورفاهية حضارة تحتاج إلى المشاركة وإعادة التدوير والاستدامة والعلاج والتعاون والتفاهم المتبادَل، أكثر مما تحتاج إلى الإنتاج المُفرط والتنافس والاستغلال. ومن ثمَّ فالأكثر مَدعاة للقلق هو أن العديد من المُجتمعات والشركات والأديان والمنظَّمات ما زالت تستبعد النساء من السلطة والسياسة. إنهم يَحرمون أنفسهم من طرُق التفكير التي هم بأمسِّ الحاجة إليها للبقاء في ظلِّ الظروف المُتغيِّرة للقرن الحادي والعشرين.

هذا النقاش ليس نقاشًا حول تكافؤ الفرص، أو حتى النسوية، كما أنه لا يتعلَّق بالسياسة، بل إنه أكثر أهمية من كل ذلك؛ إذ يتعلَّق الأمر بالقواعد الناشئة لضمان بقاء الإنسان ورفاهته في عالَم محدود ومُتضرِّر بشكلٍ مُتزايد؛ وبشيء علينا جميعًا أن نأخذه بعين الاعتبار، بصرف النظر عن جنسنا.

كان الرجال قادة في مُعظَم إنجازات الحضارة العظيمة السابقة؛ فقد كانت الثورات الحجرية والبرونزية والحديدية والزراعية والصناعية والتكنولوجيا المعلوماتية من صنع يدِ الذكور إلى حدٍّ كبير، وهو ما كان ضروريًّا في وقتها للوصول بنا إلى حيث نقف الآن، في هذا المكان الرائع، وفي الوقت نفسه المحفوف بالمخاطر المُتزايدة.

لتأمين مُستقبلنا، نحتاج إلى طابعٍ جديد من القيادة، طابع يتبنَّى نظرةً طويلة الأمد ويُخفِّف من حدَّة المخاطر ويَحمي ويحافظ على ما هو موجود ويتعاون ويهتمُّ بالأجيال القادمة وبالكوكب الذي سيعتمدون عليه بصورة أعمق. سوف تتطلَّب القيادة في القرن الحادي والعشرين، وهو عصر «ذروة كل شيء»، مهاراتٍ وطرُق تفكير وصفاتٍ مختلفة عن القرن العشرين. يجب علينا جميعًا أن نكون تجسيدًا لهذه الصفات إذا أردْنا إخراج

البشرية من منطقة الخطر إلى منطقة الأمل والازدهار والسلامة. وهذا يعتمد قبل كلِّ شيء على قيادة الشابَّات.

لضمان البقاء، تحتاج البشرية الآن إلى عصر النساء.

ميثاق الأرض

أحد العناصر الأساسية لبقاء الإنسان في القرن الحادي والعشرين هو الحاجة إلى مشاركة رؤية مشتركة لطريق المستقبل لتوحيدنا وإلهامنا. كانت هناك محاولات عديدة من قبل العديد من المؤلفين للتعبير عن ذلك، ومن بين أفضلها «ميثاق الأرض» الذي يُعد بمثابة «إطار أخلاقي لبناء مجتمع عالمي عادل ومستدام وسِلمي في القرن الحادي والعشرين. وهو يسعى إلى غرس شعور جديد لدى جميع الناس بالاعتماد العالَمي المتبادَل والمسئولية المشتركة عن رفاهية الأسرة البشرية بأكملها، ومجتمع الحياة الأكبر، والأجيال القادمة. إنه رؤية للأمل ودعوة للعمل.»

انطلاقًا من تقرير برونتلاند لعام ١٩٨٧ «مُستقبلنا المشترك»، بدأ الميثاق كمبادرةٍ للأمم المتحدة حثَّ عليها قادة مثل موريس سترونج وميخائيل جورباتشوف، ودفعت إلى الأمام واستُكمِلَت كمبادرة عالمية للمجتمع المدني. أُطْلِقَت المبادرة في ٢٩ يونيو عام ٢٠٠٠، في حفلٍ أُقيم في «قصر السلام» في لاهاي بهولندا. يُعتبر الميثاق بشكلٍ عام بيان إجماع عالمي حول الاستدامة والعدالة والتنمية المستدامة.

يضمُّ الميثاق ستة عشر مبدأً، بدءًا بالحاجة إلى احترام الأرض وكل ما فيها، وبناء مجتمعات ديمقراطية عادِلة للجميع، وحماية موارد الأرض، وحياة وجمال المستقبل، وتجنُّب الاستهلاك المُفرط وتدمير الموارد، والقضاء على الفقر وعدم المساواة بين الجنسَين ودعم صحة الإنسان وكرامته وكفالة التعليم للجميع وتعزيز السلام. الميثاق الكامل متاح على الرابط التالي: http://earthcharter.org/invent/images/uploads/echarter_english.pdf.

في جوهره، يُعتبر ميثاق الأرض بمثابة مناشَدةٍ لحكمة الإنسان. ومع ذلك، فمِثله مثل العديد من الوثائق الطموحة، يُحتمَل أن يتجاهله الجزء الأكبر من البشرية بينما نمضي في حياتنا اليومية، دون تقدير واضح لنطاق المخاطر الوجودية التي نواجهها الآن وعددها وتأثيرها المُتفاقم الذي وصفَه هذا الكتاب؛ أو دون تقدير للحاجة إلى حلولٍ شاملة تواجِهُ

كل هذه المشكلات، وليس فقط القليل منها. تُمثِّل كل من الرؤية الواضحة والفَهم المُستنير لوضعِنا من قبل جميع البشر الخطوات الأساسية على طريق الحكمة.

أهداف التنمية المستدامة

تُعتبر الأهداف السبعة عشر الإنمائية للألفية التي وضعتها الأمم المتحدة وأعلنتها في عام ٢٠٠٠، ثم حُدِّثَت في عام ٢٠١٥ تحت اسم «أهداف التنمية المستدامة»، بمثابة دعوةٍ للعمل من أجل التنمية السلمية والمستدامة التي وقَّعت عليها معظم البلدان. تتشكَّل الأهداف حول العناصر الأساسية الأربعة؛ الناس، والكوكب، والرخاء، والسلام.[3]

والأهداف هي:

(١) القضاء على الفقر.
(٢) القضاء على الجوع وتعزيز الزراعة المستدامة.
(٣) ضمان حياة صحية.
(٤) التعليم الشامل.
(٥) تحقيق مساواة أكبر بين الجنسين.
(٦) إمدادات المياه المستدامة.
(٧) إمدادات الطاقة المستدامة.
(٨) النمو الاقتصادي المستدام.
(٩) البُنى التحتية القادرة على الصمود.
(١٠) الحد من عدم المساواة.
(١١) المدن المستدامة.
(١٢) الاستهلاك المستدام.
(١٣) مكافحة تغيُّر المناخ.
(١٤) الحفاظ على المحيطات.
(١٥) الحفاظ على النظم البيئية الأرضية.
(١٦) تعزيز مجتمعات سلمية وعادلة وشاملة.
(١٧) تكوين شراكات عالمية.

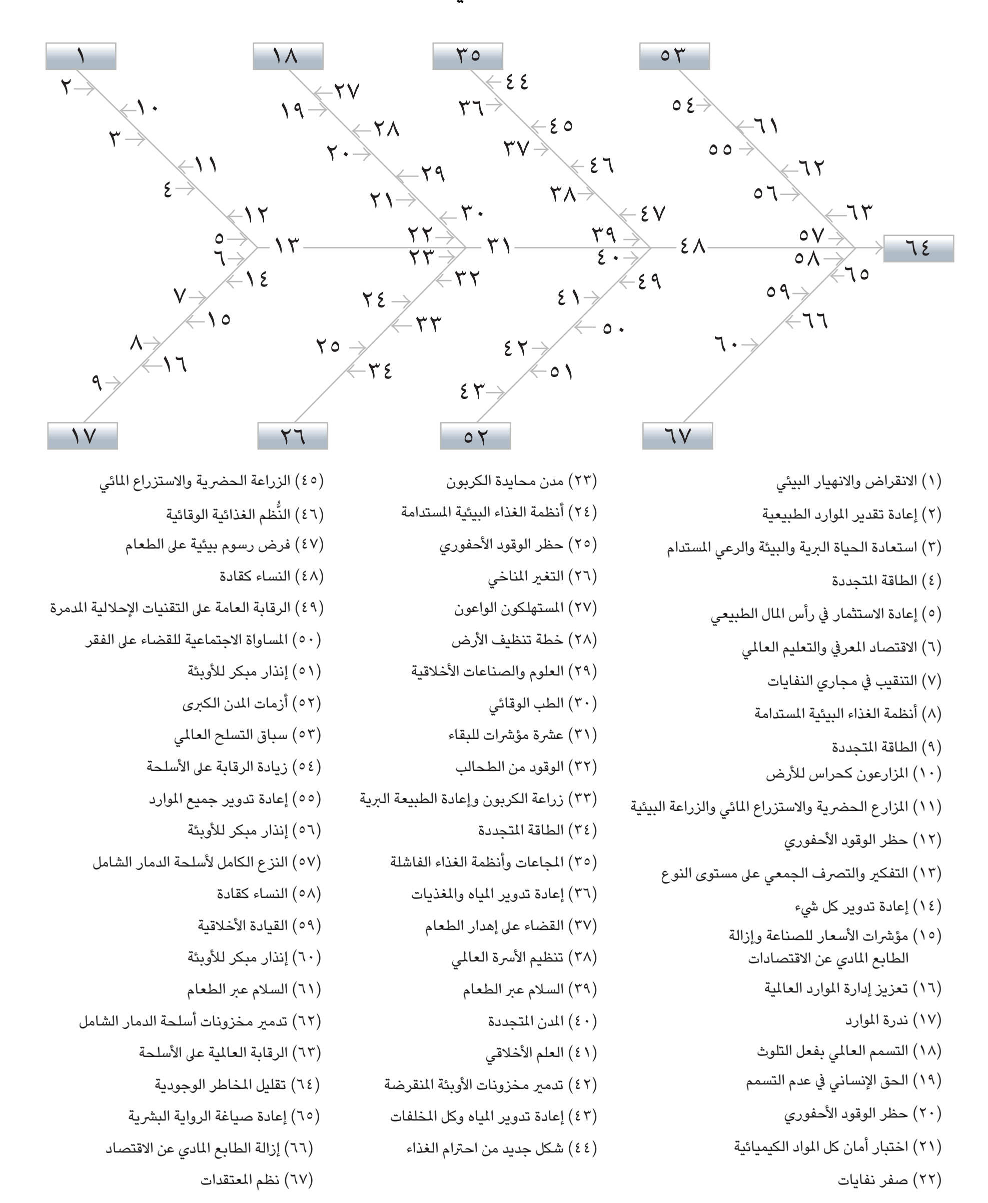
على الرغم من اعتراف أهداف التنمية المستدامة بأن «بقاء العديد من المجتمعات، وأنظمة الدعم البيولوجي للكوكب، مُعرَّضين للخطر.» فإنها تفشل في توضيح أن الحضارة، وربما حتى الجنس البشري نفسه في خطر، وهذا بسبب مجموعة التهديدات الوجودية التي تُواجهنا. في حين أن العديد من الأشخاص الذين ساهموا في صياغة هذه الأهداف يعرفون ذلك جيدًا، إلا أن مَيل المؤسَّسات العالمية إلى تفضيل استخدام لغة دبلوماسية مُخفَّفة ومفاوِضة، بدلًا من قول الحقيقة الواضحة، يترك انطباعًا بأنَّ الوضع لا يرقى إلى كونه حرجًا، وأنَّ هناك مُتَّسعًا من الوقت لإجراء تحسيناتٍ تدريجية في كل هذه الأهداف الطموحة. يسمح هذا الأسلوب المُلَطِّف الذي يجعل الوضع يبدو أسهل مما هو عليه بالنسبة للعديد من الناس والمجتمعات والدول بالتجاهل أو التقليل من المخاطر الواضحة والحالية المُوثَّقة في هذا الكتاب وإعلاء مصلحة اهتماماتهم اليومية والمحلية بشكلٍ عام.

تفشل أهداف التنمية المُستدامة على وجه الخصوص في معالجة التهديد بالانقراض الذي يُلقي بظلاله على كل مكانٍ جرَّاء سباق التسلُّح المُتجدِّد بأسلحة الدمار الشامل، وخطر الاحتباس الحراري العالَمي الذي يعدو بأقصى سرعةٍ على نطاق الكوكب بأكمله، والتهديد الذي يُشكِّلُه التسمُّم العالمي على البشرية، وأطفالها والحياة النباتية والحيوانية العالمية، والحاجة إلى تقليل الأعداد البشرية، وإزالة الطابع المادي من الاقتصاد، وتحويل إنتاج الغذاء من المزارع إلى المدن، وإعادة تدوير كلِّ شيء، وتنظيم العلوم الخطرة والتغلُّب على التأثير المُعوِّق للمُعتقَدات الوهمية. وكذا، تُعاني تلك الأهداف أيضًا من النزاعات السياسية وهذا لكونها تتعارَض مع المصالح الأنانية للعديد من الدول والشركات، التي فقط قد تتشدَّق بهذه الأهداف، ولكنها كقاعدة، ستفعل القليل لتنفيذها على أرض الواقع، هذا إذا لم تسعَ جاهدة لتقويضها.

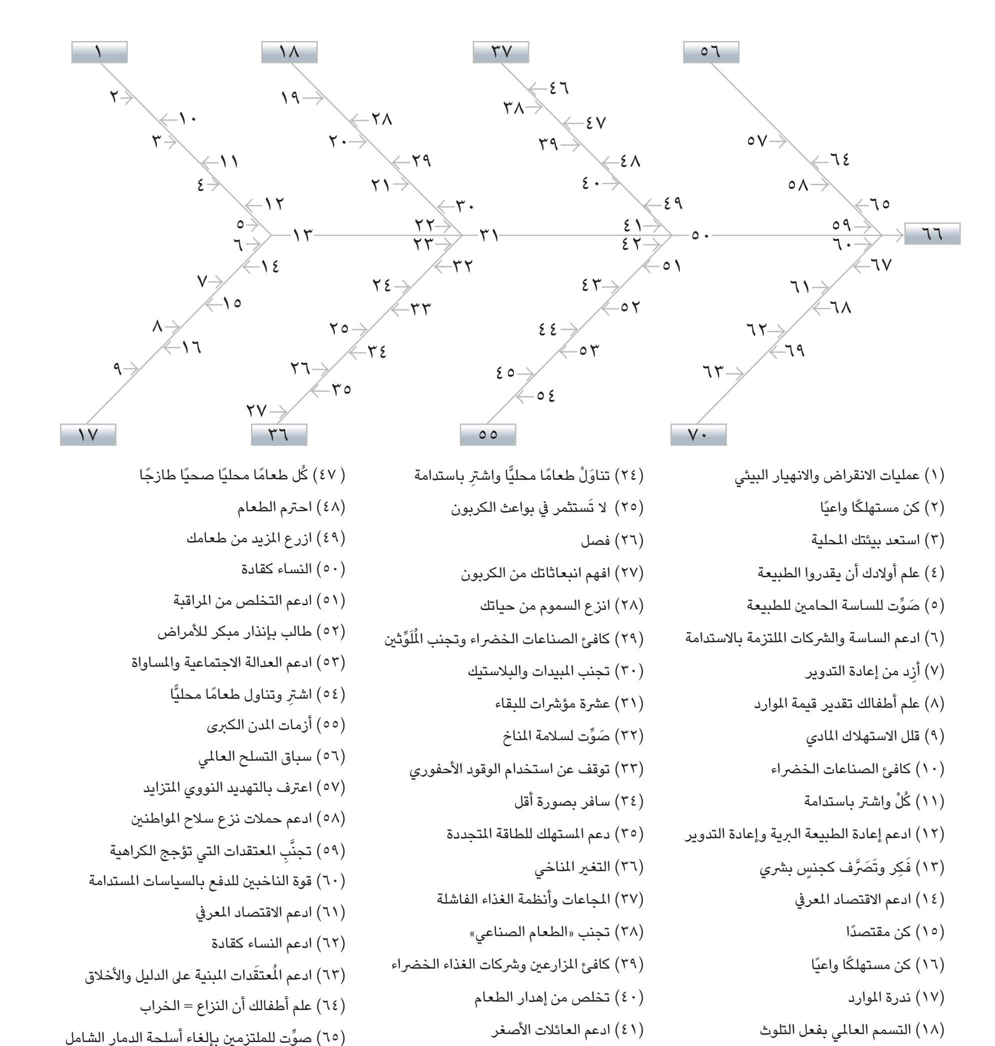
إن هذه الأهداف خطوات أساسية على طريق الحكمة، ولكنَّها لا تُغطِّي سوى جزءٍ من الرحلة.

تُشير خريطتا الطريق التاليتان (شكلا ١٠-٢ و١٠-٣)، اللتان تَستندان إلى النصائح المُقدَّمة في الفصول السابقة، تُشيران إلى أنواع الإجراءات على مستوى كل من الجنس البشري بأكمله والمستوى الشخصي، والتي ستُساعد على تعزيز آمال البشرية في البقاء والازدهار في القرن الحادي والعشرين.

تُشير خريطتا الطريق هاتان إلى ما يُمكن لكل واحدٍ منَّا فِعله لتحسين فُرَصنا في البقاء سواء كأفرادٍ أو كنوع في مواجهة المخاطر الوجودية المتزايدة.



شكل ١٠-٢: خارطة طريق لبقاء البشر في القرن الحادي والعشرين. (المصدر: بيتر داي، ٢٠١٦. للشرح انظر مسرد خريطتي الطريق.)



(١) عمليات الانقراض والانهيار البيئي
(٢) كن مستهلكًا واعيًا
(٣) استعد بيئتك المحلية
(٤) علم أولادك أن يقدروا الطبيعة
(٥) صَوِّت للساسة الحامين للطبيعة
(٦) ادعم الساسة والشركات الملتزمة بالاستدامة
(٧) أزِد من إعادة التدوير
(٨) علم أطفالك تقدير قيمة الموارد
(٩) قلل الاستهلاك المادي
(١٠) كافئ الصناعات الخضراء
(١١) كُلْ واشتر باستدامة
(١٢) ادعم إعادة الطبيعة البرية وإعادة التدوير
(١٣) فَكِر وتَصَرَّف كجنسٍ بشري
(١٤) ادعم الاقتصاد المعرفي
(١٥) كن مقتصدًا
(١٦) كن مستهلكًا واعيًا
(١٧) ندرة الموارد
(١٨) التسمم العالمي بفعل التلوث
(١٩) كن مستهلكًا واعيًا
(٢٠) احفظ أطفالك بلا سموم
(٢١) بادر بتنظيف بيئتك المحلية
(٢٢) صَوِّت لأجل كوكب أنظف
(٢٣) كن مستهلكًا واعيًا

(٢٤) تناوَلْ طعامًا محليًّا واشترِ باستدامة
(٢٥) لا تَستثمر في بواعث الكربون
(٢٦) فصل
(٢٧) افهم انبعاثاتك من الكربون
(٢٨) انزع السموم من حياتك
(٢٩) كافئ الصناعات الخضراء وتجنب المُلَوِّثين
(٣٠) تجنب المبيدات والبلاستيك
(٣١) عشرة مؤشرات للبقاء
(٣٢) صَوِّت لسلامة المناخ
(٣٣) توقف عن استخدام الوقود الأحفوري
(٣٤) سافر بصورة أقل
(٣٥) دعم المستهلك للطاقة المتجددة
(٣٦) التغير المناخي
(٣٧) المجاعات وأنظمة الغذاء الفاشلة
(٣٨) تجنب «الطعام الصناعي»
(٣٩) كافئ المزارعين وشركات الغذاء الخضراء
(٤٠) تخلص من إهدار الطعام
(٤١) ادعم العائلات الأصغر
(٤٢) طالب بالرقابة العلنية على التقنيات القوية
(٤٣) ادعم إعادة تدوير المواد
(٤٤) ادعم الشركات الأخلاقية
(٤٥) ادعم إعادة تدوير المياه والمغذيات
(٤٦) ابحث عن الطعام المستدام

(٤٧) كُل طعامًا محليًا صحيًا طازجًا
(٤٨) احترم الطعام
(٤٩) ازرع المزيد من طعامك
(٥٠) النساء كقادة
(٥١) ادعم التخلص من المراقبة
(٥٢) طالب بإنذار مبكر للأمراض
(٥٣) ادعم العدالة الاجتماعية والمساواة
(٥٤) اشترِ وتناول طعامًا محليًّا
(٥٥) أزمات المدن الكبرى
(٥٦) سباق التسلح العالمي
(٥٧) اعترف بالتهديد النووي المتزايد
(٥٨) ادعم حملات نزع سلاح المواطنين
(٥٩) تجنَّبِ المعتقدات التي تؤجج الكراهية
(٦٠) قوة الناخبين للدفع بالسياسات المستدامة
(٦١) ادعم الاقتصاد المعرفي
(٦٢) ادعم النساء كقادة
(٦٣) ادعم المُعتقَدات المبنية على الدليل والأخلاق
(٦٤) علم أطفالك أن النزاع = الخراب
(٦٥) صوِّت للملتزمين بإلغاء أسلحة الدمار الشامل
(٦٦) تقليل المخاطر الوجودية
(٦٧) دور المؤمنين في تكريس الدين لبقاء الإنسان
(٦٨) ادعم رواية بشرية إيجابية
(٦٩) دور المستهلك في ترويج الصناعة النظيفة
(٧٠) نظِّم المعتقَدات

شكل ١٠-٣: خارطة طريق شخصية للمساعدة في ضمان بقاء الإنسان وصحته وازدهاره في القرن الحادي والعشرين. (المصدر: بيتر داي، ٢٠١٦. للشرح انظر مسرد خريطتي الطريق.)

قياس الحكمة

هناك حدود لعدد الأشخاص الذين يُمكِن أن تحملهم الأرض لأنَّ هناك حدودًا للموارد والأنظمة التي لديها لدعمهم. وأي شخصٍ مُفكِّر يعرف ذلك. أما ما هو غير معروف إلى حدٍّ كبيرٍ فهو أين تكمُن تلك الحدود بالضبط، هذا على الرغم من أننا نَحصل الآن على صورة أكثر وضوحًا وأشد إزعاجًا من عواقب خرْق تلك الحدود، وهي صورة تُقدِّمها لنا مجموعة من القياسات العِلمية.

لقد اقترح كلٌّ من روكستروم وشتيفن وشينهوبر وهيوز وزملائهم وضْع حدود للعديد من العوامل الحاسمة التي تعتمد الحياة عليها في ورقتَين بحثيَّتَين رائدتَين أُشير إليهما في الفصلين الثاني والتاسع (شتيفن وآخرون، ٢٠١٥؛ روكستروم وآخرون، ٢٠٠٩). وقد قالوا في الورقة البحثية الأولى:

> وصلت الضغوط البشرية المنشأ على نظام الأرض إلى نطاقٍ لم يَعُد من المُمكن فيه استبعاد حدوث تغيُّر بيئي عالَمي مفاجئ. نقترح نهجًا جديدًا للاستدامة العالمية نُحدِّد فيه حدود الكوكب التي نتوقَّع أن تعمل الإنسانية داخل إطارها بأمان. قد يكون تجاوز واحدٍ أو أكثر من حدود الكوكب ضارًّا أو حتى كارثيًّا، وهذا بسبب خطر تجاوُز الحدود القصوى التي ستُؤدي إلى تغيُّرٍ بيئي مفاجئ غير خطي داخل الأنظمة، بداية من مستوى القارات إلى مستوى الكوكب ككل.

لقد اقترحوا وضع تسعة حدود بيئية لا يجب على البشرية أن تُغامر بتجاوزها من أجل ضمان سلامتها الخاصة:

- تغيُّر المناخ (يُقاس بتركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي).
- تحمُّض المحيطات (يُقاس بدرجة حموضة ماء البحر).
- مستويات الأوزون الستراتوسفيري.
- مستويات دورة النيتروجين والفوسفور في نظام الأرض.
- الاستخدام العالمي للمياه العذبة (أقل من ٤٠٠٠ كيلومتر مكعب في السنة$^{-1}$ من الاستخدام الاستهلاكي لموارد الجريان السطحي).
- تغيُّرات نظام الأرض (نسبة الأراضي المُستخدَمة للزراعة والمدن).
- فقدان الأنواع في جميع أنحاء العالم.

- «كيانات جديدة» بما في ذلك المواد الكيميائية الجديدة والكائنات المُعدَّلة وراثيًّا والمُنتجات الأُخرى للأحياء التخليقية والذكاء الاصطناعي.
- مستويات تلوُّث الهواء العالمي.

لاحظ الفريق أننا قد تجاوزنا بالفعل حدَّين من هذه الحدود؛ انقراض الأنواع وانبعاثات النيتروجين، وأننا نقترِب من تجاوز حدَّين آخرين يَخصَّان المناخ واستخدام الأراضي.

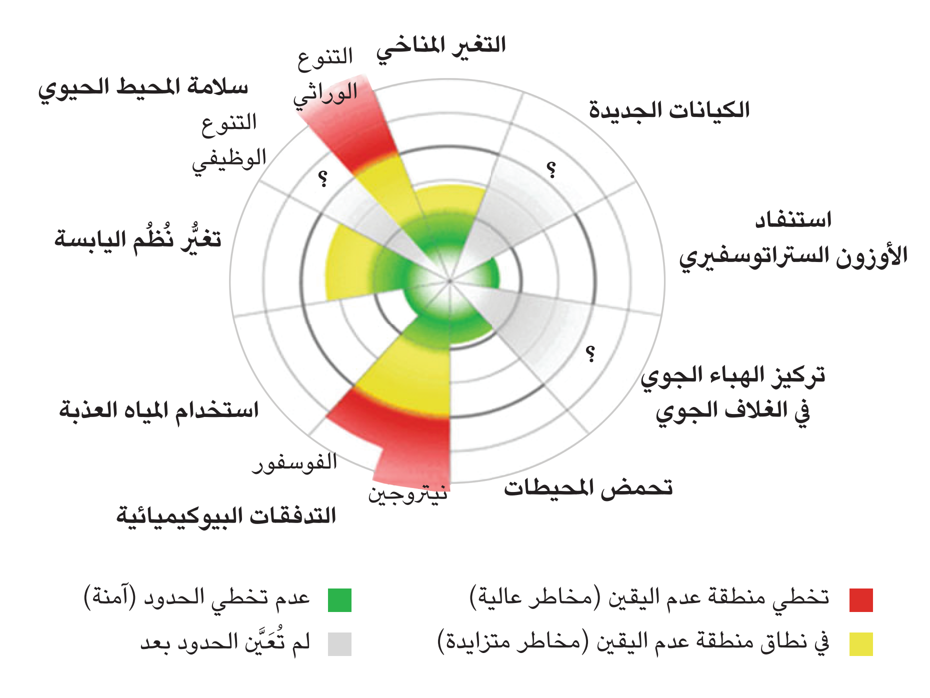
هذه الحدود (انظر شكل ١٠-٤) هي في الواقع بطاقة تقييم أداء عن كيفية إدارة البشر للأرض وأنظمة دعم الحياة الخاصة بها. إنها تُقدِّم لنا تحذيراتٍ واضحة لا لبس فيها، بناءً على قياسات يُمكن التحقُّق منها، عن الوقت الذي نقترِب فيه من نقطةٍ حاسمة لن تكون بعدها المغامرة آمنة لا بالنسبة لنا ولا للأرض. إنها لا تُقدِّم حلولًا لِما يجِب أن نفعله، ولكنها، كإشارة المرور، تُوجِّهنا ببساطةٍ لمتى نُبطئ حركتنا، ومتى نتوقَّف إذا كنَّا لا نرغب في التعرُّض للاصطدام، ومتى نتراجع.

ومثل بطاقة تقييم الأداء، تُقدِّم لنا هذه الحدود طريقةً رائعة لمراقبة تقدُّمنا في تصحيح الأوضاع ووضعها على المسار الصحيح. إنها الخطوة الأولى على طريق إنشاء لغةٍ مُشترَكة لرعاية الأرض والأجيال القادمة.

الإنسان غير الحكيم

في الفصل الافتتاحي من هذا الكتاب، نظرنا في كيفية تسمية البشر لأنفسهم بال «حكماء». لقد كانت الحُجة وراء تلك التسمية ضعيفة، حتى في خمسينيات القرن الثامن عشر، وفي ضوء كل ما نفعله بالكوكب وبأنفسنا اليوم، فقد أصبحت اليوم أضعفَ بكثير. إذا لم تُقدِّم الفصول الثمانية السابقة أي شيءٍ آخر، فقد جمعت على الأقل بعض الأدلة على أننا كنَوع، لسنا حكماء للغاية. ربما نكون كذلك على مستوى عددٍ قليل من الأفراد، ولكن ليس على مستوى الجنس البشري ككل.

يؤكد هذا الكتاب أن «الهومو» لا يستحق التوصيفَين «الحكيم الحكيم»، سواء على أسس علمية صارمة أو على أي أُسُسٍ أخرى. كما أُشير في الفصل الأول، توجد الكثير من السوابق لتغيير اسم نوع من الأنواع، خاصة إذا اتَّضح أن الاسم غير مُناسِب تمامًا، أو — وهو الأسوأ — أنه أمر مُضلِّل بشكلٍ خطير.



شكل ١٠-٤: الحدود العالمية التي اقترحها روكستروم وآخرون، والتي لا ينبغي أن تتخطَّاها البشرية كي تحافظ على بقائها. (المصدر: «نيتشر»، ٢٠٠٩.)

يقترح هذا الكتاب إعادة تسمية الجنس البشري، وإلغاء لقبنا المُختال «الإنسان الحكيم»، وشطبه من القانون البيولوجي. إدراكًا لطبيعتنا وما يترتَّب عليها من عواقب، لا بدَّ أن نتحلَّى بالحكمة والصدق كي ننزل من بُرجِنا العاجي.

من المناسب تمامًا، في عصر التواصُل العالَمي هذا، أن يكون الاسم الجديد لنوعنا موضوعًا للنقاش والحوار حول العالَم. وفي الواقع، هذا هو الغرض من الاقتراح: جمع أكبر عددٍ مُمكن من الناس من جميع الثقافات وجميع مناحي الحياة والجنسيات للحوار وللنظر فيما تعكسه أعمالنا الجماعية عنَّا وعن صفاتنا، ولمناقشة طبيعتنا الحقيقية. لا ينبغي أن يُترك هذا الأمر لحِفنةٍ من العلماء يَقبعون في رُكنٍ مُظلم؛ فهذا الأمر لا يتعلَّق

بالدقة العلمية، ولا بالالتزام بقواعد القانون الدولي للتسمية الحيوانية، بل إنها مسألة حياة أو موت لمليارات الأشخاص. إن الإنسانية التي تَعترف جماعيًّا بأخطائها وعدَم حِكمتها وبالمخاطر التي تُسبِّبها لنا سلوكياتنا، من المُرجَّح أن تكون أكثر قدرة على البقاء والازدهار من تلك التي لا تفعل ذلك.

يُمكننا القول صدقًا إنَّ الاستعاضة عن اسمٍ لاتيني عتيق بآخَر أكثر حداثة قد يبدو أمرًا ضئيل الأهمية للغالبية العُظمى من الناس. ولكن مرة أخرى، قد يُغيِّر ذلك الطريقة التي نرى بها أنفسنا؛ فالاسم هو جزء أساسي ممَّن نظنُّ أننا نكون. فإذا أعلن جدُّك الحبيب أنك لم تعُد تستحق أن تَحمل اسم العائلة، وطردك بسبب أفعالك الآثمة؛ فإنك ستُفكِّر في الأمر لا محالة وتتأمَّل فيه، ما لم تكن شخصًا عديم الإحساس. وقد تسأل نفسك على الأقل كيف يُمكنك العودة لتصير جزءًا من العائلة مرةً أخرى. يُعتبر فقدان الاسم شكلًا خاصًّا جدًّا من أشكال إلحاق العار بشخصٍ ما، وهذا لأنك تَفقد معه جزءًا من هويتك، وصورتك الذاتية، وكبريائك، وروابطك، وكيفية فهمك لنفسك، وهذا أمر خطير.

إن أكثر جزءٍ من هويتنا يحتاج الإنسان بشدَّة إلى التخلِّي عنه هو السلوك المغرور المزهو والطائش الذي يَجعلنا نرى أننا أذكياء وأننا نملك جميع الإجابات؛ إذ يُشير الثقل المتزايد للأدلة العِلمية هذه المرة إلى أنَّنا لا نَملك جميع الإجابات، بل فقط القليل منها، وهي تعتمد على درجةٍ من التعاون المُتبادَل والإجماع الذي لم يشهده العالَم من قبل. نحن لسنا حكماء كنوع، ولسْنا أذكياء، بل إننا قد لا نكون أذكياء بما يكفي لضمان وجودنا على المدى الطويل، وهو ما يزال قيد النظر.

لذلك دَعُونا نُواجه أنفسنا، ونُخبر أنفسنا بالحقيقة ولو لمرَّة واحدة على سبيل التغيير، ونتخلَّى عن لقب «الحكيم». سيكون هذا شيئًا يتحدَّث عنه الجميع تقريبًا في العالَم، وسيفكر الكثيرون فيه بجدية.

ومع ذلك، فلا يجِب أن يكون فقداننا لاسمِنا حُكمًا دائمًا بالدونية.

سيكون الخيار متاحًا للبشرية لاستعادة لقب «الحكيم» من خلال إثبات استحقاقنا له، وأنَّنا، في الواقع، حكماء إلى حدٍّ بعيد. وستكون طريقة تحقيق ذلك من خلال الحدِّ من تأثيرنا على الكوكب بحيث يقع ضِمن «الحدود الآمنة» مثل تلك التي اقترحها يوهان روكستروم وزملاؤه. في ضوء الأدلة الأوسع إلى حدٍّ ما المُقدَّمة في هذا الكتاب حول التهديدات التي يتعرَّض لها مستقبل الإنسان، نقترح هنا عشرة معايير يُمكننا من خلالها الحُكم على أنفسنا.

عشر طرق لقياس فُرَص البقاء في القرن الحادي والعشرين

(١) التقدُّم المُحرَز في الحظر والقضاء على الأسلحة النووية وجميع أسلحة الدمار الشامل ومُخلَّفاتها والمواد المكوِّنة لها.

(٢) معدَّل إزالة ثاني أكسيد الكربون، ومُسمِّمات الهواء، ومُستنفدات الأوزون والهباء الجوي من الغلاف الجوي.

(٣) مُعدَّل حماية وتنظيف وإعادة تدوير المياه العذبة والمُغذِّيات والمواد في العالم.

(٤) التقدُّم المُحرَز في تنظيف بيئتنا الكيميائية، بما في ذلك القضاء على جميع المواد السامَّة المعروفة المُسبِّبة للسرطان والمواد السامة الرئيسية، والوقود الأحفوري، والمُغذِّيات والنفايات المعدنية المفقودة.

(٥) وضع نهاية لحدث الانقراض السادس من خلال إعادة الطبيعة البرية تدريجيًّا لنصف المساحات الطبيعية المُزالة حاليًّا في العالَم بموجب خطة إشراف عالمية توظف المزارعين والشعوب الأصلية.

(٦) معدَّل تحويل الإمدادات الغذائية في العالم إلى الزراعة الحضرية والزراعة بدون تُربة والاستزراع المائي؛ وتحقيق زيادة في إنتاج الغذاء الصحي والطازج والمُتنوِّع والمحلي.

(٧) تولِّي المرأة لأدوارٍ قيادية في الحكومة والصناعة والدين وجميع مناحي المجتمع.

(٨) مُعدَّل الانخفاض في الأعداد البشرية وصولًا إلى الحدِّ المستدام.

(٩) معدَّل إعادة تدوير وتجديد موارد الأرض المحدودة من العناصر الغذائية والمياه والمعادن والطاقة والغابات والحياة البرية.

(١٠) السيطرة الأخلاقية العلَنية للمُجتمَع على التقنيات الإحلالية المدمرة، بما في ذلك البيولوجيا التخليقية والذكاء الاصطناعي والأسلحة والمراقبة العالمية للأفراد.

بقياس تقدُّمنا نحو كل هدف من هذه الأهداف، فإننا قد لا نَضمن بقاء الحضارة والبشر على المدى الطويل فحسب، بل نَضمن أيضًا بقاء الكوكب في حالةٍ آمنة ومستقرَّة ومعتدلة وغنيَّة كانت هي السبب في وجودنا من الأساس. على أيِّ حال، يتيح لنا تحديد هدف واضح معرفة المسافة التي يجب قطعها لتحقيق هذا الهدف، ويقدم حافزًا مُشتركًا للمُحاوَلة بجدية أكبر.

لذا فإنَّ الاقتراح الرئيسي الثاني لهذا الكتاب هو وضْع معايير ثابتة وقابلة للقياس تحمي البشرية والأرض وأنظمتها العديدة التي تدعمنا وتدعم عجائب الحياة التي تحتويها. وهو ما يضع حدودًا واضحة لا نجرؤ على تجاوُزِها من أجل الحفاظ على سلامة جميع أطفالنا الذين لم يُولَدُوا بعد؛ الأمر الذي يُكافئنا على تقليل تأثيرنا السلبي عليهم وعلى الكوكب ككل.

بموجب هذا الاقتراح، ستتلقَّى كل حكومة وكل أسرة، بل كل مواطنٍ تحديثًا مُنتظمًا حول مدى جودة أو ضَعف أدائنا. يجب أن تكون مؤشرات البقاء العشرة، ومدى نجاحنا أو فشلنا في تحقيقها، موجودة على كل هاتفٍ ذكي، وفي كل نشرات الأخبار التي تبث ليلًا، وعلى أفواه كل الزعماء الدينيين والسياسيِّين، وعلى جوانب علب الحليب وأغلفة المواد الغذائية، وفي كتبنا المدرسية وكمؤشرات استدامة لكلِّ منتج، مثل نجوم الطاقة الموجودة على الثلاجات أو تصنيف كفاءة استهلاك الوقود للسيارة. لا بدَّ أن نتابع هذه المؤشِّرات بشغفٍ أكثر من صراع الثيران والدببة في سوق الأوراق المالية، وتقلُّبات سوق المال، ومصائر فرقنا الرياضية المُفضلة، وتقرير الطقس اليومي. يجِب أن تكون هذه المؤشرات البسيطة، والرسالة التي تحملها حول فُرَصنا في البقاء في كل مكان، ولا يُمكن تجاهلها، ومرتبطة بجميع أنشطتنا الرئيسية، وخاصة بسلوكنا كمُستهلكين ومُستثمرين.

بهذه الطريقة سيُصبِح كلٌّ منَّا أكثر وعيًا بمسئوليته تجاه كوكبنا ونوعِنا، وكذا تجاه أنفسنا. كما سنُصبح مشاركين بشكلٍ أكبر في مهمَّة رسْم مُستقبلنا؛ ونُصبح أكثر وعيًا بالثمن الباهظ لأفعالنا وقراراتنا على الكوكب والأجيال القادمة؛ وأكثر حماسًا للمحاولة بجدٍّ أكبر وبأن نُبليَ بلاءً أفضل كأفراد. وبالقليل من الحظ، ستُخاطب المؤشِّرات العشرة كلًّا من الغرائز التنافُسية والتعاونية للإنسانية على حدٍّ سواء من خلال تحديد أهداف قَيِّمة وآمنة وحكيمة لنُحقِّقها معًا، وهو ما سيمنحنا سببًا للاحتفال عالميًّا ونحن نفوز بها من خلال جهودنا المشتركة. يُمكن أن تكون هذه المؤشرات هي الأساس للبلدان، والعقائد، والشركات، والمجتمعات ليتنافَس بسلام بعضها مع بعض بُغية التفوُّق، وإظهار القيادة، والإلهام، والإنجاز، والتنظيف، والشفاء، والتعاون، والحماية.

إن التبصُّر هو المهارة الأهم التي تتمتَّع بها البشرية؛ وحكمة النجاة والبقاء هي حِكمتنا الجوهرية.

أما السؤال الذي سيُجيب عنه القرن الحادي والعشرون فهو: هل لا يزال البشر يتمتعون بهذه الحكمة؟

مسرد خريطتنا الطريق

يُقدِّم هذا المسرد شرحًا إضافيًّا للمُصطلحات المُستخدَمة في خريطتَي الطريق المُوضَّحتَين في شكلَي ١٠-٢ و١٠-٣.

زيوت الطحالب: زيت مُتجدِّد يُستخرَج من نباتات المياه الدقيقة (الطحالب)، ويُمكن أن يحلَّ محل المنتجات البترولية.

الاستزراع المائي: تربية الأسماك ونباتات المياه في البر والبحر، باستخدام الأعلاف الطبيعية المُستمدَّة من الطحالب المُستزرَعة.

حظر الوقود الأحفوري: الوقف التام لجميع استخدامات الوقود الأحفوري (في الطاقة وفي تصنيع منتجات مثل البلاستيك أو الأدوية) بحلول عام ٢٠٣٠ والاستعاضة عنها بمصادر طاقة متجدِّدة أكثر أمانًا. وقف جميع الإعانات الحكومية لصناعة الوقود الأحفوري.

تنظيف الأرض: تعاون عالمي يضمُّ الآباء والمُستهلِكين والصناعات والحكومات للقضاء على السموم في جميع المنتجات والأطعمة والانبعاثات وتقليل تعرُّض أطفالنا للسميَّات.

إزالة الطابع المادي: تحويل العالَم والاقتصادات الوطنية تدريجيًّا للعمل على منتجات العقل البشري، بدلًا من الإفراط في استخدام الموارد المادية مثل الهواء والماء والتربة والغابات والأسماك والحياة البرية وتدميرها.

تدمير الأوبئة: القضاء على جميع مخزونات مُسبِّبات الأمراض المُنقرِضة الموجودة في المُختبَرات العسكرية؛ وحظر الاستحداث العِلمي لأوبئة جديدة.

نزع السلاح النووي: حظر وتدمير جميع الأسلحة النووية والكيميائية والبيولوجية ومخزونات المواد المُستخدَمة في تصنيعها. تحويل طاقة اليورانيوم النووية إلى مصادر مُتجدِّدة أو مصادر نووية آمنة (مثل طاقة الاندماج).

الوقاية من الأمراض: تحويل تركيز الطب والعلوم بحيث يُصبح مُنصبًّا على الاهتمام بالوقاية من الأمراض من خلال النظام الغذائي، والبيئات الصحية، والتمارين الرياضية، والصحة البيئية، والتخلُّص من السموم وما إلى ذلك (بدلًا من استخدام «العلاجات» الكيميائية).

الزراعة البيئية: تقليص الزراعة لتقتصر على أفضل المناطق الزراعية بحيث تتمُّ على نحو مُستدام، مع التركيز على الاحتفاظ بكربون التربة، والغطاء السطحي، وإعادة تدوير المياه والمغذيات والاستخدام الأدنى للمبيدات الحيوية، وحيث يكافأ المزارعون بشكل مناسِب.

استعادة البيئة: تحقيق تعاوُن دولي لاستعادة الغابات الكبرى والأراضي العُشبية والمراعي والمياه العذبة والمحيطات والتربة والأنظمة البيئية. انظر أيضًا: «تنظيف الأرض».

التعليم: إنشاء تعليم عالَمي ومجَّاني لضمان فَهم كل مواطنٍ من سكان الأرض الحاجة إلى الحفاظ على أنظمة وموارد الأرض الحيوية التي تدعمُها والعناية بها، وإرسال الإشارات الصحيحة إلى الصناعة والسياسة.

القضاء على إهدار الطعام: إعادة تدوير جميع العناصر الغذائية، وخاصة في المدن.

الصناعات الأخلاقية: استخدام إشارات السوق لتشجيع الصناعات على تبنِّي مُنتَجات وعمليات تصنيع نظيفة وآمنة وأخلاقية، وإعادة تدوير المواد واحترام حق الأجيال القادمة في عالَم مُستدام. مكافأة الصناعات التي تتبنَّى مناهج مِثل الكيمياء الخضراء، وإدارة المنتجات وسياسة صفر نفايات من خلال تفضيل مُنتجاتها عن المنتجات الأخرى.

البحث الأخلاقي: إلزام جميع العلماء والمهندسين الشباب بأداء قَسَم المِهنة، وهو «أقسم أولًا بألَّا أتسبَّب في أي ضرر.» وتثقيفهم حول مسئولياتهم الأخلاقية.

تنظيم الأسرة: ضمان توافُر خدمات تنظيم الأسرة والتعليم والرعاية الصحية للنساء في جميع المجتمعات.

المدن الخضراء: إعادة تصميم مدن العالم بحيث تُعيد تدوير ١٠٠٪ من مياهها ومغذياتها ومعادنها ومواد البناء، وبأن تزرع أقل من ٥٠٪ من غذائها، وبأن تكون مُحايدة للكربون وخضراء ومليئة بالنباتات والحياة البرية.

المراقبة العالمية للأسلحة: تطوير مراقَبة عالمية أقوى وأكثر تعاونية للدول والجماعات التي تُشكِّل خطرًا مُحتملًا لإرهاب أسلحة الدمار الشامل. تطوير حركة سلام عالَمية للمواطنين تعمل في جميع البلدان والمجتمعات للتحذير من مخاطر استمرار الاحتفاظ بأسلحة الدمار الشامل وممارسة الضغط السياسي للقضاء عليها.

الأمن البيولوجي العالمي: تطوير شبكة مراقبة عالمية لمكافحة انتشار الآفات والأعشاب الضارة والأمراض الوبائية.

نظام غذائي صحي: إعادة تشكيل النظام الغذائي العالَمي من نظامٍ يُدمِّر الكوكب وصحَّتنا الشخصية، إلى نظامٍ يحمي ويحافظ على كليهما.

حقوق الإنسان: إضافة حقٍّ عالمي جديد للإنسان، وهو الحق في عدم التسمُّم. إرساء حقٍّ جديد من حقوق الإنسان يحظُر المراقبة الجماعية لُمجتمعاتٍ كاملة وتقييد جمع بيانات من المهد إلى اللحد على الأفراد غير الُمشتبَه في ارتكابهم جريمة.

بقاء الإنسان أولًا: تحويل تركيز السياسات العالمية والوطنية والمحلية على بقاء الإنسان من خلال ضغط المواطنين.

الاقتصاد المعرفي: إعادة تشكيل العالَم والاقتصادات الوطنية بحيث تَعتمد بشكلٍ أقلَّ على الموارد المادية، وبشكلٍ أكبر على التنمية في مجال منتجات العقل البشري الذي لا يَنضب مَعينه ...

مشاركة المعرفة: إنشاء نظامٍ عالمي قائم على الإنترنت لتبادُل المعلومات والمعرفة حول الغذاء والُمنتجات المادية حتى يتمكَّن الُمستهلِكون من اتخاذ خياراتٍ حكيمة وصحية ومُستدامة تُرسِل الحوافز المناسبة للصناعة والإشارات الملائمة للحكومة.

التحكُّم في التقنيات الفائقة: الإشراف العام على جميع التطوُّرات الجديدة في الذكاء الاصطناعي، والروبوتات القاتلة، وتكنولوجيا النانو، والحَوسَبة الكمومية، والتكنولوجيا الحيوية. حظر التطوير العلمي لُمسبِّبات الأمراض والتقنيات الجديدة التي يُمكن أن تضرَّ البشر. فرض مدونة أخلاق وشفافية عامَّة على جميع البحوث العلمية.

القيادة النسائية: تَبَنِّي المبادئ النسائية في قيادة جميع الصناعات الرئيسية والحكومات والشركات والأديان. ترقية النساء لتولي مناصب القيادة العالمية.

القيادة الأخلاقية: تشجيع ديانات العالَم على اتخاذ موقفٍ قيادي أخلاقي أكثر شجاعة فيما يخص القضايا التي تهدد البشرية ككل، وعلى تنحية خلافاتهم جانبًا من أجل المصلحة العامة.

الإنذار المبكر بالأوبئة: إنشاء أنظمة إنذار مبكر عالمية للأوبئة الجديدة. التمويل العلَني لمسعى عالَمي لتطوير مضادات حيوية ومضادات فيروسات جديدة.

حفظ السلام: تطوير قواعد ومؤسَّسات وطنية ودولية أقوى لحل النزاعات. القضاء على الفقر كخطوةٍ أولى لعالَمٍ أكثر استقرارًا وتماسكًا وسِلمًا. إعادة استثمار الميزانيات العسكرية في الأمن الغذائي.

السلام من خلال الغذاء: تحديد نسبة ثابتة من الميزانيات العسكرية لحفظ السلام من خلال الحفاظ على الإمدادات الغذائية. إعادة تنشيط البحوث الغذائية والزراعية في جميع أنحاء العالم، وخاصة للتعجيل بالزراعة الحضرية والزراعة بدون تربة والاستِزراع المائي.

إعادة التدوير: إعادة تدوير كل شيء: الماء والمُغذيات والمعادن والأخشاب والبلاستيك والمنسوجات ومواد البناء وما إلى ذلك. تحويل جميع مخلفات النظام الغذائي إلى مُغذيات لإنتاج الغذاء.

نظم الغذاء المستدامة: إنتاج الغذاء المُتجدِّد من الزراعة البيئية والحضرية والاستِزراع المائي، الذي يُعيد تدوير المياه والمُغذيات، ويخزِّن الكربون ويقضي على الإضرار بالتربة.

الرواية البشرية: إعادة صياغة رواياتنا الاقتصادية والسياسية والدينية والترفيهية لجعل بقاء الحضارة والإنسانية الهدف الأساسي. استلهام رواية جديدة عن البشر تُقدِّر التعاون، والتسامُح، واستعادة ما فُقِدَ، والتنظيف، والادِّخار والحفاظ على ما هو موجود، بدلًا من إعلاء قِيَم الفُرقَة والأنانية والتدمير.

الطاقة المتجددة: الاستعاضة عن الوقود الأحفوري بالكهرباء من مصادر مُتجدِّدة (مثل الطاقة الشمسية، والرياح، والمد، والطاقة الحرارية الأرضية، والطاقة المُخزَّنة في بطارياتٍ نظيفة وفعَّالة). التعجيل بالبحث والاستثمار حول العالَم في الطاقة النظيفة والمتجددة. الاستعاضة عن وقود النقل الأحفوري بزيت الطحالب. الاستعاضة عن دورة اليورانيوم بدورة الثوريوم النووية.

إعادة الطبيعة البرية: التوقُّف عن إزالة الغابات والأراضي العُشبية. إعادة ما يصِل إلى نصف الأراضي التي تمَّ تطهيرها إلى البرية والنباتات والحيوانات الأصلية حيث يُديرها السكان الأصليون والمزارعون.

المزارع الحضرية: أنظمة إنتاج غذائي مكثَّفة ومُستدامة، تَستخدِم الحد الأدنى من الأراضي ومُبيدات الآفات، وتَعتمد على المياه والمُغذيات المُعاد تدويرها، بما في ذلك مخلَّفات الطعام. «الهندسة المعمارية الزراعية»؛ الجمع بين المدن وإنتاج الغذاء والمزارع الرأسية.

تقدير الموارد الطبيعية: منع الانهيار البيئي وإصلاح المساحات الطبيعية من خلال فرض ضريبة صغيرة على جميع المواد الغذائية والاستهلاكية. سيُغطي هذا إعادة الطبيعة البرية ورعاية الموارد من قبل المزارعين والسكَّان الأصليين. تربية الجيل القادم من البشر على احترام الغذاء. إعادة هيكلة اقتصاديات السلسلة الغذائية العالَمية لتعزيز الإنتاج المُستدام والنظيف والمُستهلكين المُثقفين.

صفر نفايات: حظر التخلُّص الدائم من النفايات والاستعاضة عنه بالتنقيب في مجاري النفايات.

صفر سُمِّيات: القضاء على استخدام جميع السموم المعروفة من السلسلة الغذائية وإمدادات المياه ومُنتَجات العناية الشخصية والسِّلَع المنزلية والبيئة الأوسع. فرض اختبار السُّمِّية على جميع المواد الصناعية الجديدة والخلائط والانبعاثات.

هوامش

(1) I am indebted to former US Army general Norman Schwarzkopf for this colourful, if palaeontologically inexact, expression which he fi rst applied in a TV interview to the consequences for the US of invading Iraq and capturing Baghdad. It was too apt not to re-use.

(2) see, for example, Modern Slavery, https://modernslavery.co.uk/index.html.

(3) For full details, see http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/69/L.85&Lang=E.

المراجع

Aleksandrov VV, Stenchikov GL (1983) On the modelling of the climatic consequences of the nuclear war. In: Proceedings of applied mathematics, computing centre, USSR Academy of Sciences, Moscow, 21 pp.

Allen JG et al (2015) Associations of cognitive function scores with carbon dioxide, ventilation, and volatile organic compound exposures in office workers: a controlled exposure study of Green and Conventional Office environments. Environ Health Perspect. doi: 10.1289/ehp.1510037. http://ehp.niehs.nih.gov/15-10037/.

Alston J, Beddow JM, Pardey P (2009) Mendel versus Malthus: research, productivity and food prices in the long run. University of Minnesota. http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/53400/2/SP-IP-09-01.pdf.

American Nutrition Association (2010) USDA defines food deserts. Nutrition Digest. http://americannutritionassociation.org/newsletter/usda-defines-food-deserts.

Anderson S, Cavanagh J (2000) Top 200: the rise of Global Corporate Power. Global Policy Forum. https://www.globalpolicy.org/component/content/article/221/47211.html.

Andresen CG, Lougheed VL (2015) Disappearing Arctic tundra ponds: fine-scale analysis of surface hydrology in drained thaw lake basins over a 65 year period (1948–2013). J Geophys Res Biogeosci 120:466–479. doi: 10.1002/2014JG002778.

Annan K (2003) Foreword to Living with risk: a global review of disaster reduction initiatives. UN/ISDR 2004. http://www.unisdr.org/we/inform/publications/657.

Anon. Descartes never saw an ape. Classes in anthropogenesis, or the difference between human and animal. University of Warsaw, http://informatorects.uw.edu.pl/en/courses/view?prz_kod=4018-KONW85-OG.

Anthony S (2014) The solar storm of 2012 that almost sent us back to a postapocalyptic Stone Age. Extremetech. 24 July 2014. http://www.extremetech.com/extreme/186805-the-solar-storm-of-2012-that-almost-sent-us-back-to-a-postapocalyptic-stone-age.

Arms Control Association (2014a) Organisation for the prohibition of chemical weapons 2015. http://www.opcw.org/our-work/demilitarisation/destruction-ofchemical-weapons/.

Arms Control Association (2014b) Chemical and biological weapons status at a glance. http://www.armscontrol.org/factsheets/cbwprolif.

Arms Control Association (2015) Nuclear weapons: who has what at a glance. Arms Control Association fact sheet. https://www.armscontrol.org/factsheets/Nuclear-weaponswhohaswhat.

Asseng S et al (2014) Rising temperatures reduce global wheat production. Nature Climate Change. doi: 10.1038/NCLIMATE2470.

Auman H et al (1997) PCBS, DDE, DDT, and TCDD—EQ in two species of albatross on Sand Island, Midway Atoll, North Pacific Ocean. Environ Toxicol Chem 16(3):498–504.

Australian Antarctic Division (2012) Pollution and waste, August 2012, www.antarctica.gov.au/environment/pollution-and-waste.

Australian Institute of Marine Science (2012) The Great Barrier Reef has lost half of its coral in the last 27 years. AIMS Press Release, 2 October 2012, http://www.aims.gov.au/docs/media/latest-releases/-/asset_publisher/8Kfw/content/2-october-2012-the-great-barrier-reef-has-lost-half-of-its-coral-in-the-last-27-years.

Australian Rock Art Initiative (2011) The Bradshaw paintings. http://www.bradshawfoundation.com/bradshaws/bradshaw_paintings.php.

Bai ZG, Dent DL, Olsson L, Schaepman ME (2008) Global assessment of land degradation and improvement 1: identification by remote sensing. Report 2008/01, FAO/ISRIC Rome/Wageningen.

Barbut M (2014) Land degradation—a security issue. UNCCD News 6, p2. http://newsbox.unccd.int/imgissue/UNCCDNews6_1.pdf.

BBC (2015) Not in front of the telly: warning over 'listening' TV, 9 February 2015. http://www.bbc.com/news/technology-31296188.

Beattie A (2015) The history of money: from Barter to Banknotes. Investopedia. http://www.investopedia.com/articles/07/roots_of_money.asp.

Benedictow OJ (2005) The Black Death: the greatest catastrophe ever. History Today 55(3). http://www.historytoday.com/ole-j-benedictow/black-death-greatestcatastrophe-ever.

Berne S, Marchand M, D'Ozouville L (1980) Pollution of sea water and marine sediments in coastal areas. Ambio 9(6):287–293, Retrieved from http://www.jstor.org/stable/4312607.

Biello D (2012) Farmers deplete fossil water in world's breadbaskets. Scientific American. 9 August 2012. http://blogs.scientificamerican.com/observations/2012/08/09/farmers-deplete-fossil-water-in-worlds-breadbaskets/.

Blair D (2015) North Korea's nuclear arsenal bigger than feared. UK Daily Telegraph. http://www.canberratimes.com.au/world/north-koreas-nuclear-arsenal-biggerthan-feared-20150424-1ms7fg .html. Accessed 24 Apr 2015.

Bloomberg (2015) Quantum computers entice Wall Street vowing higher returns, 9 December 2015. http://www.bloomberg.com/news/articles/2015-12-09/quantumsupercomputers-entice-wall-street-vowing-higher-returns.

Bloomberg New Energy Finance (2013) 2030 Market Outlook. Bloomberg. http://www.enerpole.fr/uploads/news/id40/2030%20Market%20Out look.pdf.

Blue Smart Farms (2014) http://www.bluesmartfarms.com/home/.

Bostrom N (2013) Existential Risk Prevention as Global Priority, Global Policy. http://www.existential-risk.org/concept.html.

Box J (2014) Is the climate dragon awakening? June 2014. http://www .meltfactor.org/blog/?p=1329 and https://twitter.com/climate_ice.

Brain CK (2009) A prehistoric detective story. Quest 5(2):15–19, Academy of Science of South Africa.

Brain CK, Sillent A (1988) Evidence from the Swartkrans cave for the earliest use of fire. Nature 336:464–466. doi: 10.1038/336464a0.

Broecker WS (1975) Climatic change: are we on the brink of a pronounced global warming? Science 189(4201):460–463.

Bro-Rasmussen F (1996) Contamination by persistent chemicals in food chain and human health. Sci Total Environ 188(Suppl):S45–S60. http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/00489697960527 6X.

Brown L (2004) Outgrowing the earth. Earth Policy Institute, Washington.

Brown L (2011) Rising temperatures melting away Global Food Security. World on the Edge. http://www.earth-policy.org/book_bytes/2011/wotech4_ss3.

Brown E (2015) Serving a thirsty world: trends in desalination. HIS Engineering, 8 January 2015. http://insights.globalspec.com/article/336/serving-a-thirsty-worldtrends-in-desalination.

Brummitt NA, Bachman SP, Griffiths-Lee J, Lutz M, Moat JF, Farjon A et al (2015) Green plants in the red: a baseline global assessment for the IUCN sampled red list index for plants. PLoS One 10(8), e0135152. doi: 10.1371/journal.pone.0135152.

Brunnstrom D (2015) US 'deeply concerned' by North Korean nuclear advances. Canberra Times. http://www.canberratimes.com.au/world/us-deeply-concernedby-north-korean-nuclear-advances-20150225-13omi3.html. Accessed 25 Feb 2015.

Buffet B, Archer D (2004) Global inventory of methane clathrate: sensitivity to changes in the deep ocean. Earth Planet Sci Lett 227:185–199.

Bulletin of the Atomic Scientists (2015) It is 5 minutes to midnight. http://thebulletin.org/current-issue#. Accessed Jan 2015.

Bulletin of the Atomic Scientists (2016) It is still 3 minutes to midnight. http://thebulletin.org/press-release/doomsday-clock-hands-remain-unchanged-despiteiran-deal-and-paris-talks9122.

Calder J (undated) Persistent organic pollutants in the Arctic, NOAA. http://www.arctic.noaa.gov/essay_calder.html.

California Department of Toxic Substances Control, Emerging Chemicals of Concern (2007) http://www.dtsc.ca.gov/assessingrisk/emerging contaminants.cfm.

Cameron D, Osborne C, Horton P, Sinclair M (2015) A sustainable model for intensive agriculture. University of Sheffield. http://gran

tham.sheffield.ac.uk/wpcontent/uploads/2015/12/A4-sustainable-model-intensive-agriculture-spread.pdf. Accessed 2 Dec 2015.

Campaign to Stop Killer Robots (2015) The problem. http://www .stopkillerrobots.org/the-problem/.

Campbell K et al (2007) The Age of Consequences: the foreign policy and national security implications of Global Climate Change. Center for Strategic and International Studies.

Campell K et al (2007) The age of consequences, CSIS. http://oai.dtic.mil/oai/oai?verb=getRecord&metadataPrefix=html&identifier=ADA473 826.

Carey B (2014) Stanford biologist warns of early stages of Earth's 6th mass extinction event. 24 July 2014. http://news.stanford.edu/pr/2014/pr-sixth-mass-extinction-072414.html.

Carpenter DO, Arcaro K, Spink DC (2002a) Understanding the human health effects of chemical mixtures. Environ Health Perspect 100:259–269.

Carpenter DO et al (2002b) Understanding the human health effects of chemical mixtures. Environ Health Perspect 110, February. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1241145/pdf/ehp110s-000025.pdf.

Carter J (1999a) First step to peace is eradicating hunger. International Herald Tribune (17 June 1999).

Carter J (1999b) First step towards peace is eradicating hunger. New York Times. 17 June 1999. http://www.nytimes.com/1999/06/17/opinion/17iht-edcarter.2.t.html.

Carter E (2011) Dutch architecture firm rethinks the urban farm. ZDNet. http://www.smartplanet.com/blog/decoding-design/dutch-architecture-firm-rethinksthe-urban-farm/.

Castelvecchi D, Schiermeier Q, Hodson R (2015) Can Islamic scholars change thinking on climate change? Nature, 19 August 2015. http://www.nature.com/news/can-islamic-scholars-change-thinking-on-climate-change-1.18203.

Catton WR (1982) Overshoot. University of Illinois Press, Champaign.

Ceballos G, Ehrlich PR, Barnosky AD, García A, Pringle RM, Palmer TM (2016) Accelerated modern human-induced species losses: entering the sixth mass extinction. Sci Adv 1:e1400253, 19 June 2015.

Cellan-Jones R (2014) Stephen Hawking warns artificial intelligence could end mankind. BBC, December 2, 2014. http://www.bbc.com/news/technology-30290540.

Centre for Biodiversity (2016) The extinction crisis. http://www.biologicaldiversity.org/programs/biodiversity/elements_of_biodiversity/extinction_crisis/.

Chadha M (2014) World's largest coal miner to invest $1.2 billion in solar power. Renew Economy, 26 September 2014. http://reneweconomy.com.au/2014/worlds-largest-coal-miner-invest-1-2-billion-solar-power-39481.

Chambers I, Humble J (2012) Plan for the planet: a business plan for a sustainable world. Gower, Farnham.

Chatterjee P (2015) A chilling new post-traumatic stress disorder: why drone pilots are quitting in record numbers. Salon, March 7, 2015. http://www.salon.com/2015/03/06/a_chilling_new_post_traumatic_stress_disorder_why_drone_pilots_are_quitting_in_record_numbers_partner/.

Children in History (2012) World War II: Japan and oil (1939–45). http://histclo.com/essay/war/ww2/stra/w2j-oil.html. Accessed 13 Nov 2013.

Churchill WS (1947) UK House of Commons speech, 11 November 1947.

Clark L (2012) Humans are made up of more microbes than human cells. Wired, 15 June 2012. http://www.wired.co.uk/news/archive/2012-06/15/human-microbes.

Club of Rome (1972) Limits to growth. http://www.clubofrome.org/?p=326.

Cohen L (1988) Everybody knows. Sony/ATV Music Publishing LLC, Universal Music Publishing.

Group Colgan J (2013) Oil, conflict, and U.S. national interests. Policy Brief, Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School. http://belfercenter.ksg.harvard.edu/publication/23517/oil_conflict_and_us_national_interests.html. Accessed Oct 2013.

Collins English Dictionary 10th Edition. 2014. HarperCollins Publishers. http://dictionary.reference.com/browse/wisdom.

Connor S (2014) US scientist Professor Yoshihiro Kawaoka's mutated H1N1 flu virus 'poses a threat to human population if it should escape,' says critic. The Independent, 6 July 2014. http://www.independent.co.uk/news/science/usscientist-professor-yoshihiro-kawaokas-mutated-h1n1-flu-virus-poses-a-threatto-human-population-if-it-should-escape-says-critic-9587952.html.

Conservation International (2015) The ocean. http://www.conservation.org/what/pages/oceans.aspx?gclid=Cj0KEQiA_ZOlBRD64c7-gOzvrP0BEiQAAYBndzvEe12GCnPRwrOv-ZIBqC2tSl7FaAbFQVvZxGLna3MaAhaG8P8HAQ.

Coughlan S (2013) How are humans going to become extinct? BBC, 24 April 2013, http://www.bbc.com/news/business-22002530.

Council on Foreign Relations. Acc (2015) The Sunni-Shia divide. http://www.cfr.org/peace-conflict-and-human-rights/sunni-shia-divide/p33176#!/.

Cox C et al (2012) Losing ground. EWG. http://www.ewg.org/losingground/report/executive-summary.html.

Crawford J (2012) What if the world's soil runs out? Time. Dec 14, 2012. http://world.time.com/2012/12/14/what-if-the-worlds-soil-runs-out/. Accessed 12 Dec 2012.

Credit Suisse Research Institute (2015) Global Wealth 2015. https://publications.credit-suisse.com/tasks/render/file/?fileID=F2425415-DCA7-80B8-EAD989AF9341D47E.

Cribb JHJ (2001) The origin of acquired immune deficiency syndrome: can science afford to ignore it? Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci 356(1410):935–938, http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1088489/.

Cribb JHJ (2007) The Dwarf Lords: tiny devices, tiny minds and the new enslavement. In: The Governance of Science and Technology, a Joint GovNet/CAPPE/UNESCO conference, 9–10 August 2007, Australian National University, Canberra, Australia.

Cribb JHJ (2011) The coming famine. University of California Press, Berkeley.

Cribb JHJ (2012). Farm clearances at tipping point. Canberra Times, 23 July 2012.

Cribb JHJ (2013) Food and fuel forever. Future Directions International. http://www.futuredirections.org.au/publication/food-and-fuel-forever/.

Cribb JHJ (2014) Poisoned planet. Allen & Unwin, Australia. http://www.allenandunwin.com/default.aspx?page=94&book=9781760110468.

Cribb JHJ (2016) Quantum computing and the dawn of the quantum tyranny. The Canberra Times, 10 January 2016. http://www.canberratimes.com.au/comment/dawn-of-the-quantum-tyranny-20160108-gm1tay.

Crutzen PJ (2006) Earth system science in the anthropocene. Springer, Berlin.

Cunningham S (2013) The creative economy could fuel Australia's next boom. The Conversation. http://theconversation.com/the-creative-economy-could-fuelaustralias-next-boom-19108. Accessed 31 Oct 2013.

Curnoe D (2013) Of heads and headlines: can a skull doom 14 human species? The Conversation. http://theconversation.com/of-heads-and-headlines-can-a-skulldoom-14-human-species-19227. Accessed 18 Oct 2013.

Daily GC, Ehrlich P (1996) Impact of global development and change on the epidemiological environment. Environ Dev Econ 1(03):311–346, July 1996.

Daily GC, Ehrlich P, Ehrlich A (1994) Optimum human population size. Popul Environ 15(6):469–475.

Dal Toso R, Melandri F (2011) Sustainable sourcing of natural food ingredients by plant cell cultures. AgroFOOD Ind Hi-Tech 22(2).

Darimont CT et al (2015) The unique ecology of human predators. Science 349(6250):858–860. doi: 10.1126/science.aac4249, http://www.sciencemag.org/content/349/6250/858.short.

Dasgupta PS, Ehrlich PR (2013) Pervasive externalities at the population, consumption, and environment nexus. Science 340:324. doi: 10.1126/science.1224664.

de Chardin TP (1955) The phenomenon of man. Harper Perennial, New York.

De Soya I, Gleditsch NP (1999) To cultivate peace: agriculture in a world of conflict. PRIO, Oslo.

De Vos JM, Joppa LN, Gittleman JL, Stephens PR, Pimm SL (2014) Estimating the normal background rate of species extinction. Conserv Biol. doi: 10.1111/cobi.12380.

Dent B (2002) The hydrogeological context of cemetery operations and planning in Australia. University of Technology Sydney, Sydney.

Despommier D (2013) The vertical farm. http://www.verticalfarm.com/.

Diamond J (1993) The third chimpanzee. Harper Perennial, New York.

Diamond J (2005) Collapse: how societies choose to fail or succeed. Viking, New York.

Diamond JD (2006) Collapse: how societies choose to fail or succeed. Penguin, New York.

Diaz RJ, Rosenberg R (2008) Spreading dead zones and consequences for marine ecosystems. Science 321(5891):926–929. doi: 10. 1126/science.1156401.

Dietz R et al (2012) Three decades (1983–2010) of contaminant trends in East Greenland polar bears (*Ursus maritimus*). Environ Int 59 (2012):485–493.

Dirzo R et al (2014) Defaunation in the Anthropocene. Science 345:401.

Discovery Newsletter (2013) Deserts spreading like 'cancer'. http:// news.discovery.com/earth/deserts-middle-east.htm. Accessed 11 Feb 2013.

Doll PJ et al (2012) Impact of water withdrawals from groundwater and surface water on continental water storage variations. Journal of Geodynamics 59-60:143–156.

Drescher A (2005) Urban agriculture: a response to crisis. RUAF 2005. Also urban farming is growing a Green Future. National Geographic. http://environment.nationalgeographic.com.au/environment/ photos/urban-farming/#/earth-dayurban-farming-new-york-rooftop_51631_600x450.jpg.

Dunlop I (2014) Climate change—beyond dangerous. In: Goldie J, Betts K (eds) Sustainable futures: linking population, resources and the environment. CSIRO Publishing, Collingwood.

Dyer G (2008) Climate wars. Scribe Publications, Melbourne.

Dyer G (2009) Climate wars. Vintage, Canada.

Dyke J (2016) Meltdown Earth: the shocking reality of climate change kicks in—but who is listening? The Conversation, 15 March 2016. https://theconversation.com/meltdown-earth-the-shocking-reality-of-climate-change-kicks-in-but-whois-listening-56255. For the actual data, see: http://data.giss.nasa.gov/gistemp/tabledata_v3/GLB.Ts+dSST.txt.

ecoTECH (2012) ecoTECH will provide “beyond organic” vegetables and fish with power generated with a “net zero carbon emissions” Combined Heat and Power Station. 5 January 2012. http://www.ecotechenergygroup.com/index.php?mact=News,cntnt01,detail,0&cntnt01articleid=20&cntnt01origid=103&cntnt01returnid=109.

Ehrlich P (1968) The population bomb. Ballantine Books, New York.

Ehrlich PR, Ehrlich AH (2013) Can a collapse of global civilization be avoided? Proc R Soc B 280:20122845.

Ehrlich PR, Ehrlich AH (2014) It’s the numbers, stupid. In: Sustainable futures: linking population resources and the environment. CSIRO Publishing, Collingwood Einstein A (1939/1941) Science and religion. http://www.westminster.edu/staff/nak/courses/Einstein%20Sci%20%26%20Rel.pdf.

Eller D (2014) Erosion estimated to cost Iowa $1 billion in yield. Des Moines Register. 3 May 2014. http://www.desmoinesregister.com/story/money/agriculture/2014/05/03/erosion-estimated-cost-iowa-billion-yield/8682651/.

Elliott L (2015) New Oxfam report says half of global wealth held by the 1%. The Guardian, 19 January 2015. http://www.theguardian.com/business/2015/jan/19/global-wealth-oxfam-inequality-davos-economic-summit-switzerland.

Encyclopaedia Brittanica (2016) South sea bubble. https://www.britannica.com/event/South-Sea-Bubble.

Encyclopaedia Britannica (2015) Taiping rebellion. https://www.britannica.com/event/Taiping-Rebellion.

Environmental Working Group (2009) CDC analyzes toxics in humans. http://www.ewg.org/news/news-releases/2009/12/11/cdc-analyzes-toxics-humans.

Environmental Working Group (2010) Cancer-causing chemical found in 89 percent of cities sampled. www.ewg.org/chromium6-in-tap-water.

European Chemicals Agency (2015) http://echa.europa.eu/web/guest/informationon-chemicals/pre-registered-substances.

Farnsworth T (2014) Background and status of Iran's nuclear program. Arms Control Association, Washington.

DC Fey SB et al (2014) Recent shifts in the occurrence, cause, and magnitude of animal mass mortality events. Proc Natl Acad Sci 112(4). doi: 10.1073/pnas.1414894112. http://www.pnas.org/content/112/4/1083.abstract.

Fey SB et al (2015) Recent shifts in the occurrence, cause, and magnitude of animal mass mortality events. Proc Natl Acad Sci 112(4):1083–1088. doi: 10.1073/pnas.1414894112.

Finley B (2012) Colorado farms planning for dry spell losing auction bids for water to fracking projects. The Denver Post. 1 April 2012. http://www.dailycamera.com/boulder-county-news/ci_20299962/

colorado-farms-planning-dryspell-losing-auction-bids?source=rss.

Fischer S (2015) Lithium extraction in the Chilean North, RedUse. http://www.reduse.org/en/blog/lithium-extraction-chilean-north.

Fischetti M (2012) How much water do nations consume? Scientific American. http://www.scientificamerican.com/article/graphic-science-how-much-waternations-consume/. Accessed 21 Mar 2012.

Fisher M (2013) This alarming map shows dozens of radioactive materials thefts and losses every year. Washington Post. http://www.washingtonpost.com/blogs/worldviews/wp/2013/12/06/this-alarming-map-shows-dozens-of-nuclear-materialsthefts-and-losses-every-year/. Accessed 13 Dec 2013.

Flannery T (2002) The future eaters. Grove Press, New York, First published 1994.

Forbes (2014) The world's biggest public companies. Forbes, May. http://www.forbes.com/global2000/list/.

Forest health (2015) Special issue of science. Science 349(6250):800-801. doi: 10.1126/science.349.6250.800, http://www.sciencemag.org/content/349/6250/800.full. Accessed 21 Aug 2015.

Foster P (2011) The top 10 Chinese food scandals. UK Daily Telegraph, 27 April 2011, http://www.telegraph.co.uk/news/worldnews/asia/china/8476080/Top-10-Chinese-Food-Scandals.html.

French B (2016) Food Plants International. http://foodplantsinternational.com/.

Fuoco R et al (2009) Persistent organic pollutants in the antarctic environment. Scientific Committee on Antarctic Research, Cambridge, www.scar.org/publications/occasionals/POPs_in_Antarctica.pdf.

Fussell P (1989) Wartime: understanding and behavior in the second world war. Oxford University Press, New York.

Galapagos Conservancy (2014). Lonesome George. http://www.galapagos.org/about_galapagos/lonesome-george/.

Gencer EA (2013) Natural disasters, urban vulnerability, and risk management: a theoretical overview. Springer, Berlin.

Gerland P, Raftery AE, Ševčíková H, Li N, Gu D, Spoorenberg T, Alkema L, Fosdick BK, Chunn J, Lalic N, Bay G, Buettner T, Heilig GK, Wilmoth J (2014) World population stabilization unlikely this century. Science 346(6206):234–237. doi: 10.1126/science.1257469.

Gilbert N (2009) The disappearing nutrient. Nature 461:716.

Gillis J (2016) Zika outbreak could be an omen of the global warming threat. New York Times, 18 February 2016. http://www.nytimes.com/2016/02/19/science/zika-outbreak-could-be-an-omen-of-the-global-warming-threat.html?partner=rss&emc=rss&smid=tw-nytimesscience&smtyp=cur&_r=0.

Glancy J (2014) EO Wilson: king of the ants has the gigantic task of saving us all. The Sunday Times, 9 November 2014. http://www.thesundaytimes.co.uk/sto/newsreview/features/article1480929.ece.

Gleick P (2015) Water conflict chronology timeline. http://www2.worldwater.org/conflict/timeline/and http://www2.worldwater.org/conflict/map/.

Global Challenges Foundation (2015) 12 risks that threaten human civilisation, GCF 2015. http://globalchallenges.org/publications/globalrisks/about-the-project/.

Global Counterterrorism Forum (2016) https://www.thegctf.org/web/guest/about.

Global Energy Statistical Yearbook (2014) Enerdata. https://yearbook.enerdata.net/world-natural-gas-production.html.

Global Footprint Network (2015) The ecological footprint of cities and regions: comparing resource availability with resource demand. Environ Urban 18(1): 103–112. http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/footprint_for_cities/.

Global Footprint Network (2016): At a glance. http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/at_a_glance/.

Global Nature Fund (2008) 13th world lakes conference. Wuhan, China. http://www.globalnature.org/30604/EVENTS/World-Lakes-Conference/02_vorlage.asp.

Goodson WH et al (2015) Assessing the carcinogenic potential of low-dose exposures to chemical mixtures in the environment: the challenge ahead. Carcinogenesis 36(Suppl 1):S254–S296. doi: 10.1093/carcin/bgv039, http://carcin.oxfordjournals.org/content/36/Suppl_1/S254.full.

Grabianowski E (2015) How currency works. HowStuff Works. http://money.howstuffworks.com/currency6.htm.

Grandjean P, Landrigan PJ (2014) Neurobehavioural effects of developmental toxicity. Lancet. doi: 10.1016/S1474-4422(13)70278-3.

Grassini P, Eskridge KM, Cassman KG (2013) Distinguishing between yield advances and yield plateaus in historical crop production trends. Nat Commun. 17 December 2013. http://www.nature.com/ncomms/2013/131217/ncomms3918/full/ncomms3918.html.

Greene J (2012) Detroit hospitals are growing, selling their own produce. Modern Healthcare. 17 September 2012. http://www.modernhealthcare.com/article/20120917/INFO/309179994.

Grodzinski A (2011) Do video games influence violent behavior? Michigan Youth Violence Prevention Centre, 24 August 2011. http://yvpc.sph.umich.edu/2011/08/24/video-games-influence-violent-behavior/.

Gubrud M (2015) Test ban for hypersonic missiles? Just say No. Bulletin of the Atomic Scientists. http://thebulletin.org/test-ban-hypersonic-missiles8422. Accessed 24 June 2015.

Guiry D (2012) How many species of water plants are there? J Phycol 48:1057–1063.

Gustavsson J, Cederberg C, Sonesson U (2011a) Global food waste and food losses: extent, causes and prevention. UNFAO. http://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC.

Gustavsson J, Cederberg C, Sonesson U (2011b) Global food losses and food waste: extent, causes and prevention. FAO, Rome. http://www.fao.org/docrep/014/mb060e/mb060e00.pdf.

Haberl H et al (2007) Quantifying and mapping the human appropriation of net primary production in earth's terrestrial ecosystems. PNAS 104(31), July 31 2007. http://www.pnas.org/content/104/31/12942.full.pdf.

Hagel C (2014) The Department of Defense must plan for the national security implications of climate change. White House, 13 October 2014. http://www.whitehouse.gov/blog/2014/10/13/defense-department-must-plannational-security-implications-climate-change.

Hamer M (1994) Deadly illusion brings death on roads. New Scientist, 18 June 1994. http://www.dougstewartonline.co.uk/pdfs/illusion.pdf.

Hamilton C (2015) Geoengineering is no place for corporate profit making. The Guardian, February 18, 2015. http://www.theguardian.com/sustainable-business/2015/feb/17/geoengineering-is-no-place-for-corporate-profit-making.

Hansen J (2009) Storms of my grandchildren. Bloomsbury, New York.

Hansen J et al (2008) Target atmospheric CO_2: where should humanity aim? Cornell University Library, Atmospheric and Oceanic Physics. http://www.columbia.edu/~jeh1/2008/TargetCO2_20080407.pdf.

Hansen J et al (2013) Assessing "dangerous climate change": required reduction of carbon emissions to protect young people, future generations and nature. PLoS One, December 3.

Hardoon D (2015) Wealth: having it all and wanting more. Oxfam, 19 January 2015. http://policy-practice.oxfam.org.uk/publications/wealth-having-it-all-andwanting-more-338125.

Harris S (2013) The roots of good and evil: an interview with Paul Bloom, 12 November 2013. http://www.samharris.org/blog/item/the-roots-of-good-and-evil.

Hartman B (2011) Norway attack suspect had anti-Muslim, pro-Israel views. Jerusalem Post, 24 July 2011. http://www.jpost.com/International/Norway-attacksuspect-had-anti-Muslim-pro-Israel-views.

Harvard Kennedy School (2015) The contested field of violent video games. 31 January 2015. http://journalistsresource.org/studies/government/criminal-justice/value-violent-video-games-research-roundup#.

Heffer P, Prud'homme M (2014) Fertilizer outlook 2014–2018, International Fertilizer Industry Association (IFA), Paris.

Hegelstad ø (2014) pers com. http://www.miljogartneriet.no/.

Held LE (2013) 8 New York City restaurants that grow their own food. Well+Good. http://www.wellandgoodnyc.com/2013/08/16/8-new-york-city-restaurantsthat-grow-their-own-food/.

Helfand (2015) Ira Helfand addresses 2014 Nobel peace laureates summit. https://www.youtube.com/watch?v=YBdfWhZekEA&feature=youtu.be. Accessed 5 Jan 2015.

Hertsgard M (2000) Mikhail Gorbachev explains what's rotten in Russia. Salon. http://www.salon.com/2000/09/07/gorbachev/. Accessed 8 Sept 2000.

Hettick L (2013) Cisco study projects 3.6 billion internet users by 2017. Network World Fusion, 31 May 2013.

Hickey H (2014) World population to keep growing this century, hit 11 billion by 2100. UW Today. 18 September 2014. http://www.washington.edu/news/2014/09/18/world-population-to-keep-growing-this-century-hit-11-billion-by-2100/.

Higham T et al (2014) The timing and spatio-temporal patterning of Neanderthal disappearance. Nature 512:306–309. doi: 10.1038/nature13621, 21 August 2014 History of Money, Wikipedia, acc. (2015) http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_money.

Hoekstra AY, Chapagain AK (2007) Water footprints of nations: water use by people as a function of their consumption pattern. Water Resources Management 21(1): 35–48.

Hoekstra AY, Mekonnen MM (2011) The water footprint of humanity. PNAS 109(9):3232–3237. doi: 10.1073/pnas.1109936109.

Hopkins JNN (2012) The cloaca maxima and the monumental manipulation of water in archaic Rome. Institute of the Advanced Technology in the Humanities. Learning from Rome. 4 August 2012.

Hou L, Zhang X, Wang D, Baccarelli A (2011) Effects of environmental chemicals on epigenetic changes. Int J Epidemiol 41(1):79–105. www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3304523/#dyr154-B1.

Howard BC (2015) Why did L.A. Drop 96 million 'Shade Balls' Into Its Water? National Geographic, 12 August 2015. http://news.nationalgeographic.com/2015/08/150812-shade-balls-los-angeles-California-drought-water-environment/.

IBM (2015) IBM awarded IARPA Grant to advance research towards a universal quantum computer. IBM Newsroom, 8 December 2015. https://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/48258.wss.

International Energy Agency (IEA) (2014) World energy outlook.

IMDB (2012) Top 100 best disaster films. 14 March 2012. http://www.imdb.com/list/ls002913604/.

Impacts. The lock-the-gate-alliance in Australia, http://www.lockthegate.org.au/impacts.

Ingber S (2012) Lonesome George not the last of his kind after all. National Geographic, November 12, 2012.

International Atomic Energy Agency (2014) AEA Incident and trafficking Database (ITDB), Incidents of nuclear and other radioactive material out of regulatory control. 2014 Fact Sheet. http://www-ns.iaea.org/downloads/security/itdb-factsheet.pdf.

International Organisation of Motor Vehicle Manufacturers (OICA) (2013); Production Statistics. http://www.oica.net/category/production-statistics/.

International Panel on Fissile Materials (2013) Global fissile materials report. http://fissilematerials.org/library/gfmr13.pdf.

International Physicians for the Prevention of Nuclear War (2016) http://www.ippnw.org/.

International Resources Panel (2011). Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth. http://www.unep.org/resourcepanel/Portals/50244/publications/DecouplingENGSummary.pdf.

International Resources Panel (2014) Decoupling 2, technologies, opportunities and policy options. http://www.unep.org/resourcepanel/AreasofResearchPublications/AssessmentAreasReports/Decoupling/tabid/133329/Default.aspx.

International Rivers (2014) The state of the world's rivers. http://www.internationalrivers.org/worldsrivers/. Accessed 25 Aug 2014.

IPCC (2013) IPCC Fifth Assessment Synthesis Report—Summary for Decision Makers, November 2013. http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_SPMcorr2.pdf.

IPCC (2014a) Summary for policymakers. https://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf.

IPCC (2014b) Fifth Synthesis Report. IPCC, Geneva.

IIUCN (2016) http://iucn.org/.

Jackson MO, Morelli M (2011) The reasons for wars—an updated survey. In: Coyne C (ed) Handbook on the political economy of war. Elgar Publishing, Cheltenham Jasny L, Waggle J, Fisher DR (2015) An empirical examination of echo chambers in US climate policy networks. Nat Clim Chang. doi: 10.1038/NCLIMATE2666.

Jones S (2014) Church of England vows to fight 'great demon' of climate change. The Guardian, 13 February 2014, http://www.theguardian.com/world/2014/feb/12/church-climate-change-investment-great-demon-flooding.

Kanter J (2009) Scientist: warming could cut population to 1 billion. New York Times. http://dotearth.blogs.nytimes.com/2009/03/13/scientist-warming-couldcut-population-to-1-billion/.

Kaplan S (2015) The disgusting 10-ton 'fatberg' that broke a London sewer. Washington Post, April 22, 2015. http://www.washingtonpost.com/news/morning-mix/wp/2015/04/22/the-disgusting-ten-ton-fatberg-that-broke-alondon-sewer/.

Kellenberger J (2010) Bringing the era of nuclear weapons to an end. ICRC. https://www.icrc.org/eng/resources/documents/statement/nuclear-weapons-statement-200410.htm. Accessed 20 Apr 2010.

Kennett JP, Cannariato KG, Hendy IL, Behl RJ (2003) Methane hydrates in quaternary climate change: the clathrate gun hypothesis. American Geophysical Union, Washington. ISBN 0-87590-296-0.

Ker P (2014) 'Green horizon' may force BHP to quit coal, says Andrew Mackenzie. Sydney Morning Herald, November 25, 2014. http://www.smh.com.au/business/mining-and-resources/green-horizon-may-force-bhp-to-quit-coal-says-andrew-mackenzie-20141125-11t74d.html.

Kerr PK (2008) Nuclear, biological, and chemical weapons and missiles: status and trends. CRS Report for Congress. Congressional Research Service (CRS). https://www.fas.org/sgp/crs/nuke/RL30699.pdf. Accessed 20 Feb 2008.

Khanna P (2013) The end of the nation-state? New York Times, 12 October 2013.

Kirmayer LJ et al (2004) Explaining medically unexplained symptoms. Can J Psychiatry 49(10):663–672.

Klein DR (1966) The introduction, increase and crash of reindeer on St Matthew Island. University of Alaska. http://dieoff.org/page80.htm.

Klein N (2014) This changes everything: capitalism vs. the climate. Simon & Schuster, New York.

Klotz LC, Sylvester E (2012) The unacceptable risks of a man-made pandemic. Bull At Sci. http://thebulletin.org/unacceptable-risks-man-made-pandemic.

Kobylewski S, Jacobson MF (2010) Food dyes: a rainbow of risks. Center for Science in the Public Interest. https://www.cspinet.org/fooddyes/.

Kolasanti KJA et al (2012) The city as an "agricultural powerhouse"? Perspectives on expanding urban agriculture from Detroit, Michigan. Urban Geogr 33(3). http:// www.tandfonline.com/doi/abs/ 10.2747/ 0272-3638.33.3.348#.VP-l5VIcSdM.

Kolbert E (2014) The sixth extinction. Bloomsbury, London.

Konkel L (2012) Antarctic wilds carry as much chemical flame retardants as urban rivers. Scientific American, February 12, 2014. http://www.scientificamerican.com/article/antarctic-wilds-carry-as-much-chemical-flame-retardantsas-urban-rivers/.

Koronowski R (2016) Record-breaking Hot Ocean temperatures are frying the Great Barrier Reef. ThinkProgress. http://thinkprogress.org/climate/2016/04/26/3769440/great-barrier-reef-bleaching/, 26 April 2016.

Krauss L (2013) Deafness at doomsday. New York Times. http://www.nytimes.com/2013/01/16/opinion/deafness-at-doomsday.html?_r=2&. Accessed 15 Jan 2013.

Kravcik M et al (2008) Water for the recovery of the climate: a new water paradigm. People and Water NGO. www.waterparadigm.org.

Kriger KM, Hero J-M (2009) Chytridiomycosis, amphibian extinctions, and lessons for the prevention of future panzootics. EcoHealth. doi: 10.1007/s10393-009-0228-y.

Kristensen HM, Norris RS (2013) Israeli nuclear weapons. Global nuclear weapons inventories, 1945–2013. Bull At Sci 69(5):75–81, September/October 2013.

Kuhlman A (2015) Peak Oil. http://www.oildecline.com/.

Kuroda K, Fukushi T (2008) Groundwater contamination in urban areas, groundwater management in Asian cities. Springer, Tokyo.

Lakenet (2015) World Lakes Database. http://www.worldlakes.org/index.asp.

Lakepedia (2015) Lake Chad: the shrinking giant. http://www.lakepedia.com/lake/chad.html.

Leakey R (1996) The sixth extinction. Random House, New York.

Legg-Bagg G (2014) Blue Smart Farms. http://www.bluesmartfarms.com.

Lehman E (2015) Extreme rain may flood 54 million people by 2030. Scientific American. 5 March 2015. http://www.scientificamerican.com/article/extremerain-may-flood-54-million-people-by-2030/?utm_source=twitterfeed&utm_medium=twitter&utm_campaign=Feed%3A+ScientificAmerican-Twitter+%28Content%3A+Global+Twitter+Feed%29.

Lenntech (2014) Use of water in food and agriculture. http://www.lenntech.com/water-food-agriculture.htm.

Levi M (2007) On nuclear terrorism. Harvard University Press, Cambridge, MA.

Lewis HH (1959) The Great Case of The Canal vs. The Railroad—4 Gill & Johnson 1 (1832), 19 Md. L. Rev. 1 http://digitalcommons.law.umaryland.edu/mlr/vol19/iss1/3.

Liesowska A, Lambie D (2014) How global warming could turn Siberia into a giant crater ‘time bomb’. The Siberian Times, December 25, 2014. http://siberiantimes.com/science/casestudy/news/n0076-how-global-warming-could-turn-siberia-into-agiant-crater-time-bomb/.

Linebaugh H (2013) I worked on the US drone program. The public should know what really goes on. The Guardian, December 29 2013. http://www.theguardian.com/commentisfree/2013/dec/29/drones-us-military.

Loganathan BG, Kwan-Sing Lam P (2014) Global contamination trends of persistent organic chemicals. CRC Press 2011 or Global Contamination Initiative, CRC CARE, 2014, http://www.crccare.com/files/dmfile/CRCCAREGRCIbrochure2.pdf.

Lomborg B (2001) Including, for instance. In: The sceptical environmentalist. Cambridge University Press, Cambridge.

Lordkipanidze D et al (2013) Complete skull from Dmanisi, Georgia, and the evolutionary biology of early homo. Science 342(6156):326–331.

Lovelock J (2009) The vanishing face of Gaia: a final warning. Allen Lane, London.

Maastricht University (2013) First-ever public tasting of lab-grown Cultured Beef burger. 5 August 2013.

Mahasneh HI (2003) Humans and the environment: Islamic faith statement, faith in conservation. World Bank. http://www.arcworld.org/faiths.asp?pageID=75.

Mair P (2014) Ruling the void: the hollowing of western democracy. Verso, July 2014.

Malm O (1998) Gold mining as a source of mercury exposure in the Brazilian Amazon. Environ Res 77(2):73–78.

Manikkam M et al (2013) Plastics derived endocrine disruptors (BPA, DEHP and DBP) induce epigenetic transgenerational inheritance of obesity, reproductive disease and sperm epimutations. PLoS One 8(1):e55387.

Margolis J (2012) Growing food in the desert: is this the solution to the world's food crisis? The Guardian. 25 November 2012. http://www.theguardian.com/environment/2012/nov/24/growing-food-in-the-desert-crisis.

Margulis L, Sagan D (1986) Microcosmos: four billion years of evolution from our microbial ancestors. University of California Press, Berkeley.

Markey PM et al (2014) Violent video games and real-world violence: rhetoric versus data. Psychology of Popular Media Culture, 18 August 2014. http://psycnet.apa.org/psycinfo/2014-33466-001/.

Marler JB, Wallin JR (2006) Human health, the nutritional quality of harvested food and sustainable farming systems. Nutrition Security Institute, USA.

Matthews JA, Tan H (2014) China's renewable energy revolution: what is driving it? Asia-Pac J 12(44), No. 3, November 3, 2014. http://www.japanfocus.org/-Hao-Tan/4209.

McCaulay DJ et al (2015) Marine defaunation: animal loss in the global ocean. Science 347(6219). doi: 10.1126/science.1255641. http://www.sciencemag.org/content/347/6219/1255641.

McCloskey B et al (2014) Emerging infectious diseases and pandemic potential: status quo and reducing risk of global spread. Lancet. http://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(14)70846-1/fulltext.

McGlade C, Elkins P (2015) The geographical distribution of fossil fuels unused when limiting global warming to 2°C. Nature, 8 January 2015. http://www.nature.com/nature/journal/v517/n7533/full/nature14016.html.

McKenzie FC, Williams J (2015) Sustainable food production: constraints, challenges and choices by 2050. Food Security. doi: 10.1007/s12571-015-0441-1.

McMichael AJ (2012) Insights from past millennia into climatic impacts on human health and survival. PNAS, March 27, 2012. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3324023/.

Mekonnen MM, Hoekstra AY (2016) Four billion people facing severe water scarcity. Sci Adv 2(2), e1500323, http://advances.sciencemag.org/content/2/2/e1500323.

Messer EM et al (1998) Food from peace: breaking the links between conflict and hunger. International Food Policy Research Institute, brief no 50, June 1998.

Messerschmidt M (1990) Foreign policy and preparation for war. In: Germany and the second world war, vol. 1. Clarendon Press, Oxford.

Meyerson B (2015) Top 10 emerging technologies of 2015. Scientific America, 4 March 2015. http://www.scientificamerican.com/article/top-10-emergingtechnologies-of-20151/.

Mian AR, Sufi A, Trebbi F (2012) Resolving debt overhang: political constraints in the aftermath of financial crises. NBER Working Paper No. 17831, February 2012.

Minerals Council of Australia (2013) MCA Gender Diversity White Paper. MCA. http://www.minerals.org.au/file_upload/files/resources/education_training/MCA_Gender_Diversity_White_Paper_Summary_FINAL.PDF.

Monastersky R (2014) Life—a status report. Nature 516:158–161. doi: 10.1038/516158a, 10 December 2014.

Montgomery DR (2007) Dirt: the erosion of civilizations. University of California Press, Berkeley, CA.

Moon BK (2015) We are the last generation that can fight climate change. We have a duty to act. The Guardian, Monday 12 January 2015. http://www.theguardian.com/commentisfree/2015/jan/12/last-generation-tackle-climate-change-uninternational-community.

Moore C (2007) Six escalation scenarios leading to nuclear war. http://www.carolmoore.net/nuclearwar/alternatescenarios.html.

Mora C, Tittensor DP, Adl S, Simpson AGB, Worm B (2011) How many species are there on earth and in the ocean? PLoS Biol 9(8), e1001127. doi: 10.1371/journal.pbio.1001127.

Mössner S, Ballschmiter K (1997) Marine mammals as global pollution indicators for organochlorines. Chemosphere 34(5–7):1285–1296.

Motherboard (2014) For good or bad, intelligent, swarming nanobots are the next frontier of drones. Motherboard, 21 May 2014. http://motherboard.vice.com/read/why-the-us-military-is-funding-tiny-autonomous-flying-robots.

Motherboard (2016) Bee extinction is threatening the world's food supply, UN warns. Motherboard, 27 February 2016. http://motherboard.vice.com/read/bee-extinction-is-threatening-the-worlds-food-supply-un-warns?utm_source=mbtwitter.

Muir DCG et al (2002) Toxaphene and other persistent organochlorine pesticides in three species of albatrosses from the North and South Pacific Ocean. Environ Toxicol Chem 21(2):413–423.

Muncke J, Peterson Myers J, Scheringer M, Porta M (2014) Food packaging and migration of food contact materials: will epidemiologists rise to the neotoxic challenge? J Epidemiol Community Health. doi: 10.1136/jech-2013-202593.

Musser D, Sunderland D (2005) War or words: interreligious dialogue as an instrument of peace Cleveland. The Pilgrim Press, Cleveland.

NASA (2015) Quantum Artificial Intelligence Laboratory. http://www.nas.nasa.gov/quantum/.

National Water Commission (2008) Emerging trends in desalination: a review. http://www.nwc.gov.au/_data/assets/pdf_file/0009/11007/Waterlines_Trends_in_Desalination_REPLACE_2.pdf.

Natural Resources Institute of Finland (2015) Global warming reduces wheat production markedly if no adaptation takes place. 12 January 2015. http://www.luke.fi/en/tiedote/global-warming-reduces-wheat-production-markedly-if-noadaptation-takes-place/.

Naylor D (2014) Carl Linnaeus ranked most influential person of all time. Uppsala University. http://www.uu.se/en/media/news/article/?id=3519&area=2,7,16&typ=artikel&na=&lang=en.

Newbold T et al (2016) Has land use pushed terrestrial biodiversity beyond the planetary boundary? A global assessment. Science 353(6296):288–291.

Necrometrics (2012) Selected death tolls for wars, massacres and atrocities before the 20th century. http://necrometrics.com/pre1700a.htm.

New Scientist (2016) Many of world's lakes are vanishing and some may be gone forever. https://www.newscientist.com/article/2079562-many-of-worldslakes-are-vanishing-and-some-may-be-gone-forever/?utm_source=&utm_medium=&utm_campaign=. Accessed 4 Mar 2016.

News Ltd. (2014) Is the US at risk of a hyperinflation collapse? News .com.au, 4 December 2014. http://www.news.com.au/finance/money/is-the-us-at-risk-of-ahyperinflation-collapse/story-e6frfmci-1227144167041.

NOAA (2014) Global analysis—annual 2014. http://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/2014/13.

Northeast Fisheries Science Centre (2008) Persistent man-made chemical pollutants found in deep-sea octopods and squids, June 2008, www .nefsc.noaa.gov/press_release/2008/SciSpot/ss0810.

Nuclear Information and Resource Service (1996) Nuclear power plant fuel—a source of plutonium for weapons? http://www.nirs.org/fa ctsheets/plutbomb.htm.

OECD (1996) The knowledge-based economy. OECD, Paris.

OECD (2015) Material resources, productivity and the environment. http://www.oecd.org/env/waste/material-resources-productivity-and-environment.htm.

Onstot J, Ayling R, Stanley J (2010) Characterization of HRGC/MS unidentified peaks from the analysis of human adipose tissue. United States Environmental Protection Agency, June 30, 1987.

Oxford Dictionaries (2016) http://www.oxforddictionaries.com/definiti on/english/belief.

Paleczny M, Hammill E, Karpouzi V, Pauly D (2015) Population trend of the world's monitored seabirds, 1950–2010. PLoS One 10(6), e0129342. doi: 10.1371/journal.pone.0129342.

Pamlin D et al (2015) 12 risks that threaten human civilization. Global Challenges Foundation, February 2015. http://globalchallenges.org/wp-content/uploads/12-Risks-with-infinite-impact-Executive-Summary.pdf.

Papadoupolou S (2014) First observations of methane release from Arctic Ocean hydrates, SWERUS-C3. http://www.swerus-c3.geo.su.se/index.php/swerus-c3-in-the-media/news/177-swerus-c3-first-observations-of-methane-releasefrom-arctic-ocean-hydrates.

Parker G (2013) Global crisis: war, climate change and catastrophe in the seventeenth century. Yale University Press, New Haven. http://www.amazon.com/Global-Crisis-Climate-Catastrophe-Seventeenth/dp/0300153236.

Patterson R (2014) A closer look at Saudi Arabia. Peak Oil Barrel. 27 May 2014. http://peakoilbarrel.com/closer-look-saudi-arabia/.

Pauly D, Zeller D (2016) Catch reconstructions reveal that global marine fisheries catches are higher than reported and declining. Nat Commun. 19 January 2016. http://www.nature.com/ncomms/2016/160119/ncomms10244/full/ncomms10244.html.

Pearce F (2006) When the rivers run dry: water--the defining crisis of the twenty-first century. Beacon, Boston.

Pearce F (2011) Phosphate: a critical resource-misused and now running low, Yale. 7 July 2011. http://e360.yale.edu/feature/phosphate_a_critical_resource_misused_and_now_running_out/2423/.

Perkins S (2013) Oldest primate skeleton unveiled. Nature, 5 June 2013. http://www.nature.com/news/oldest-primate-skeleton-unveiled-1.13142.

Peryman L (2012) Unchecked industry reduces land of a thousand lakes to a struggling few. Probe Int. http://journal.probeinternational.org/2012/07/20/uncheckedindustry-reduces-land-of-a-thousand-lakes-to-a-struggling-few/. Accessed 20 July 2012.

Pew Research Centre (2015) The future of world religions: population growth projections, 2010–2050, 2 April 2015. http://www.pewforum.org/2015/04/02/religious-projections-2010-2050/.

Piketty T (2014) Capital in the twenty-first century. Harvard University Press, Cambridge.

Plantagon (2016) Urban industrial vertical farming. http://plantagon.com/urbanagriculture/vertical-greenhouse.

Plato. C 360BCE. The Republic: allegory of the cave.

Pope A (2014) Open secrets: Julian Assange, Chelsea Manning, Edward Snowden and the role of the individual in challenging the War on Terror, University of Glasgow, February 2014. http://www.academia.edu/9716019/Open_Secrets_Julian_Assange_Chelsea_Manning_Edward_Snowden_and_the_role_of_the_individual_in_challenging_the_War_on_Terror.

Pope Francis (2015) Encyclical Letter of the Holy Father Franciscus on Care for Our Common Home, May 24, 2015. http://w2.vatican.va/content/francesco/en/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html.

Porta M, Lee DH (2012) Review of the science linking chemical exposures to the human risk of obesity and diabetes. ChemTrust UK, March 2012, www.wecf.eu/download/2012/March/CHEMTrustObesityDiabetesSummaryReport.pdf.

Porter E (2014) The politics of income inequality. New York Times, 13 May 2014 PriceWaterhouseCoopers (2012) World in 2050: the BRICs and beyond: prospects, challenges and opportunities.

Provieri F, Pirrone N (2005) Mercury pollution in the Arctic and Antarctic regions: dynamics of mercury pollution on regional and global scales. Springer, New York Projection Based on OECD (2015) Material resources, productivity and the environment. http://www.oecd.org/env/waste/material-resources-productivity-and-environment.htm.

Prufer K et al (2014) The complete genome sequence of a Neanderthal from the Altaimountains. Nature 505:33–39. doi: 10.1038/nature12886, 02 January 2014.

PSI (2015) PS21 survey: experts see increased risk of nuclear war. Project for study of the 21st century. https://projects21.org/2015/11/12/ps21-survey-experts-see-increased-risk-of-nuclear-war/. Accessed 12 Nov 2015.

Quobil R (2015) Waiting for the Sea. BBC. http://www.bbc.com/news/resources/idt-a0c4856e-1019-4937-96fd-8714d70a48f7.

Rahmstorf S (2013) Paleoclimate: the end of the Holocene. RealClimate. 16 September 2013. http://www.realclimate.org/index.php/archives/2013/09/paleoclimate-the-end-of-the-holocene/.

Ramphal S (1992) Our country, the planet. Lime Tree Press, London.

Ramsey L (2015) These 10 cities have the worst air pollution in the world, and it is up to 15 times dirtier than what is considered healthy. Business Insider, 21 September 2015. http://www.businessinsider.com.au/these-are-the-citieswith-the-worst-air-pollution-in-the-world-2015-9.

Ratcliffe R (2015) 10-tonne fatberg removed from west London sewer. The Guardian, 22 April 2015. http://www.theguardian.com/uk-news/2015/apr/21/huge-10-ton-fatberg-removed-chelsea-sewer-london.

Raup DM (1986) Biological extinction in earth history. Science 231 (4745):1528–1533. doi: 10.1126/science.11542058.

Reagan R (1984) Best Reagan quotes on nuclear weapons. http://www.thereaganvision.org/quotes/.

Regalado A (2016) Top U.S. intelligence official calls gene editing a WMD threat, MIT Technology Review, February 9, 2016.

Rees M (2004) Our final century. Arrow Books. http://www.amazon.com/Our-Final-Century-Humanitys-Survival/dp/0099436868/ref=pd_sim_14_1?ie=UTF8&dpID=41FXHRDf6bL&dpSrc=sims&preST=_AC_UL160_SR105%2C160_&refRID=0PA1Y918F64N5QQVEGVW.

Renewables (2014) Global status report. http://www.ren21.net/REN21Activities/GlobalStatusReport.aspx. Accessed 24 June 2014.

Resource Efficiency: Economics and Outlook for Asia and the Pacific (REEO) (2011) United national environment program. http://www.unep.org/dewa/Portals/67/pdf/Resource_Efficiency_EOAP_web.pdf.

Rice D (2015) Doomsday ticks closer to midnight: 'the probability of global catastrophe is very high'. Canberra Tines. http://www.canberratimes.com.au/environment/climate-change/doomsday-ticks-closer-to-midnight-the-probabilityof-global-catastrophe-is-very-high-20150122-12wd4s.html. Accessed 23 Jan 2015.

Rios L, Moore C, Jones PR (2007) Persistent organic pollutants carried by synthetic polymers in the ocean environment. Mar Pollut Bull 54(8):1230–1237. www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X07001324.

Robertson E, Pinstrup-Andersen P (2010) Global land acquisition: neo-colonialism or development opportunity? Food Security 2(3):271–283.

Robock A (2009) Nuclear winter. Encyclopaedia of earth. http://www.eoearth.org/view/article/154973/.

Robock A, Toon CB (2012) Local nuclear war, global suffering. Chapter 4.3 in Lights out: how it all ends. Sci Am 2012.

Rockström J, Steffen W, Noone K, Persson Å, Chapin FS III, Lambin E, Lenton TM, Scheffer M, Folke C, Schellnhuber H, Nykvist B, De Wit CA, Hughes T, van der Leeuw S, Rodhe H, Sörlin S, Snyder PK, Costanza R, Svedin U, Falkenmark M, Karlberg L, Corell RW, Fabry VJ, Hansen J, Walker B, Liverman D, Richardson K, Crutzen P, Foley J (2009) Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. Ecol Soc 14(2):32, http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/[online].

Rohde RA, Muller RA (2015) Air pollution in China: mapping of concentrations and sources. Berkeley Earth, May 2015, http://berkeleyearth.org/wp-content/uploads/2015/08/China-Air-Quality-Paper-July-2015.pdf.

Romero S (2015) Taps start to run dry in Brazil's largest city. New York Times, 16 February, 2015. http://www.nytimes.com/2015/02/17/world/americas/droughtpushes-sao-paulo-brazil-toward-water-crisis.html?_r=1.

Rosenfeld E (2014) Elon Musk's deleted message: five years until 'dangerous' AI. CNBC, 17 November 2014. http://www.cnbc.com/id/102192439#.

Rosny J-H (1911) La Guerre du Feu. Editions Fasquelle.

Ross PS et al (2004) Harbor seals (*Phoca vitulina*) in British Columbia, Canada, and Washington State, USA, reveal a combination of local and global polychlorinated biphenyl, dioxin, and furan signals. Environ Toxicol Chem 23(1): 157–165.

Ruiz R (2010) Industrial chemicals lurking in your bloodstream. Forbes Magazine, 21 January 2010, www.forbes.com/2010/01/21/toxic-chemicals-bpa-lifestylehealth-endocrine-disruptors.html.

Russell S et al (2015) Research priorities for robust and beneficial artificial intelligence: an open letter. Future of Life Institute, January 2015. http://futureoflife.org/misc/open_letter.

Sachs JD (2015a) The war with radical Islam. Project syndicate. http://www.projectsyndicate.org/commentary/radical-islam-western-military-intervention-byjeffrey-d-sachs-2015-01. Accessed 15 Jan 2015.

Sachs J (2015b) By separating nature from economics, we have walked blindly into tragedy. The Guardian, 10 March 2015, http://www.theguardian.com/global-development-professionals-network/2015/mar/10/jeffrey-sachs-economic-policy-climate-change?CMP=share_btn_link.

Santini J-L (2015) Climate change brings world closer to 'doomsday', say scientists. Agence France Press. http://www.smh.com.au/environment/climate-change/climate-change-brings-world-closer-to-doomsday-scientists-say-20150122-12wex9.html. Accessed 23 Jan 2015.

Schiffman R (2013) Hunger, food security, and the African land grab. Ethics & International Affairs 27:239–249. doi: 10.1017/S0892679413000208.

Schiller B (2014) Floating ocean greenhouses bring fresh food closer to megacities. Co-Exist. 7 July 2014. http://www.fastcoexist.com/3032302/floating-oceangreenhouses-bring-fresh-food-closer-to-megacities.

Schlenker W, Roberts MJ (2009) Nonlinear temperature effects indicate severe damages to U.S. crop yields under climate change. PNAS 106(37). http://www.pnas.org/content/106/37/15594.short.

Schlenker W, Roberts MJ (2009) Nonlinear temperature effects indicate severe damages to U.S. crop yields under climate change. PNAS 106 (37). http://www.pnas.org/content/106/37/15594.short. http://www.nature.com/nature/journal/v427/n6970/abs/nature02121.html.

Schnellnhuber HJ (2009) http://dotearth.blogs.nytimes.com/2009/03/13/scientistwarming-could-cut-population-to-1-billion/?_r=1.

Scholes MC, Scholes RJ (2013) Dust unto dust. Science 342(6158):565. doi: 10.1126/science.1244579.

Schramski J et al (2015) Human domination of the biosphere: rapid discharge of the earth-space battery foretells the future of humankind. Proceedings of the National Academy of Sciences. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1508353112 and http://phys.org/news/2015-07-destruction-earth-life-humans-jeopardy.html#jCp.

Schuster-Wallace CJ, Sandford R (2015a) Water in the world we want. United Nations University Institute for Water. Environment and Health. http://inweh.unu.edu/wp-content/uploads/2015/02/Water-in-the-World-We-Want.pdf.

Schuster-Wallace CJ, Sandford R (2015b) Water in the world we want. United Nations University Institute for Water, Environment and Health. http://inweh.unu.edu/wp-content/uploads/2015/02/Water-in-the-World-We-Want.pdf and United Nations Office for Sustainable Development.

Schuur EAG et al (2015) Climate change and the permafrost carbon feedback. Nature 520:171–179. doi: 10.1038/nature14338. http://www.nature.com/nature/journal/v520/n7546/full/nature14338.html.

Schwartz JH (2000) Taxonomy of the Dmanisi Crania. Science 289(5476): 55-56.

ScienceDaily (2014) BMJ—British Medical Journal: “Food packaging chemicals may be harmful to human health over long term.” ScienceDaily, 19 February 2014. www.sciencedaily.com/releases/2014/02/140219205215.htm.

Scott JM (2008) Threats to biological diversity: global, continental, local. U.S. Geological Survey, Idaho Cooperative Fish and Wildlife, Research Unit, University of Idaho.

Seafish (UK) (2013) Contaminants. www.seafish.org/industry-support/legislation/contaminants.

Segers H (2009) Introduction to scientific nomenclature. Hue University, Vietnam.

Semeena VS, Lammel G (2005) The significance of the grasshopper effect on the atmospheric distribution of persistent organic substances. Geophys Res Lett 32(7). doi:10.1029/2004GL022229.

Sharp R (2009) CDC scientists find rocket fuel chemical in infant formula, EWG, 2 April 2009. http://www.ewg.org/research/cdc-scientists-find-rocketfuel-chemical-infant-formula.

Shortell D (2015) Marcy Borders, survivor known as 'Dust Lady' in iconic 9/11 photo, dies at 42, CNN, August 27, 2015. http://edition.cnn.com/2015/08/26/us/9-11-survivor-dust-lady-dies/.

Smithsonian Institution (2015) Ocean portal: ocean acidification. http://ocean.si.edu/ocean-acidification?gclid=Cj0KEQiA_ZOlBRD64c7-gOzvrP0BEiQAAYBndz4CUncsCFZfke02BK5q_id5kPPq7b_aJ1U49_1G-7kaAmSh8P8HAQ.

Snow D, Hannam P (2014) Climate change could make humans extinct, warns health expert. Sydney Morning Herald, 31 March 2014. http://www.smh.com.au/environment/climate-change/climate-change-could-make-humans-extinctwarns-health-expert-20140330-35rus.html.

Snowden E (2015) Edward Snowden, ABC Big Ideas, 19 May 2015. http://www.abc.net.au/radionational/programs/bigideas/edward-snowden-_-on-mass-surveilance/6464576.

Steffen W, Crutzen PJ, McNeill JR (2007) The anthropocene: are humans now overwhelming the great forces of nature. Ambio 36(8):614–621. doi: 10.1579/0044-7447(2007)36[614:TAAHNO]2.0.CO;2.

Steffen W, Rockstrom J et al (2009) Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet. Science 347(6223). doi: 10.1126/science.1259855. http://science.sciencemag.org/. (13 Feb 2015).

Steffen W, Rockstrom J et al (2015) Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet. Science 347(6223). doi: 10.1126/science.1259855.

Stehle S, Schulz R (2015) Agricultural insecticides threaten surface waters at the global scale. ProcAcad Sci. http://www.pnas.org/content/early/2015/04/08/1500232112.long.

Stern N (2006) Review on the economics of climate change, UK Government, 2006. http://siteresources.worldbank.org/INTINDONESIA/Resources/226271-1170911056314/3428109-1174614780539/SternReviewEng.pdf.

Stiglitz J (2016) The new generation gap. Project Syndicate, 16 March 2016. https://www.project-syndicate.org/commentary/new-generation-gapsocial-injustice-by-joseph-e-stiglitz-2016-03.

Stockholm Convention (2013a) http://chm.pops.int/Convention/ThePOPs/The12InitialPOPs/tabid/296/Default.aspx and http://chm.pops.int/Implementation/NewPOPs/TheNewPOPs/tabid/672/Default.aspx.

Stockholm Convention (2013b) Results of the global survey on concentrations in human milk of persistent organic pollutants by the United Nations Environment Programme and the World Health Organization, Stockholm Convention Report, Geneva, May 2013, www.google.com.au/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=

6&ved=0CEEQFjAF&url=http%3A%2F%2Fchm.pops.int%2FPortals%2F0%2Fdownload.aspx%3Fd%3DUNEP-POPS-COP.6-INF-33.English.pdf&ei=3GvlVN2OMcyl8AWt-IDoDA&usg=AFQjCNFs33wUC5Qnc6zA9TnzPe9S1kj8Wg&sig2=3QLA7vFpouPcCjLSLgt6aA.

Stockholm International Peace Research Institute (2014) SIPRI yearbook 2014.

Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI) (2016) World military spending resumes upward course, says SIPRI. Press release. http://www.sipri.org/media/pressreleases/2016/milex-apr-2016. Accessed 5 Apr 2016.

Stoycheff E (2016) Under surveillance: examining Facebook's spiral of silence effects in the wake of NSA internet monitoring. J Mass Commun Q, 1, http://m.jmq.sagepub.com/content/early/2016/02/25/1077699016630255.full.pdf?ijkey=1jxrYu4cQPtA6&keytype=ref&siteid=spjmq.

Surviving Earth (2014) Bindi Irwin quoted in the documentary film by Peter Charles Downey. http://www.survivingearthmovie.com/.

Swamy V (2015) What percentage of the world's money is digital? Quora. http://www.quora.com/What-percentage-of-the-worlds-money-is-digital.

Talbot D (2014) Desalination out of desperation. MIT Technol Rev. http://www.technologyreview.com/featuredstory/533446/desalination-out-of-desperation/.

The Doomsday Clock (1984) Southeast Missourian. Accessed 22 Feb 1984.

The Economist (2013) Crash course: the origins of the Global Financial Crisis. The Economist. 7 September 2013. http://www.economist.com/news/schoolsbrief/21584534-effects-financial-crisis-are-still-being-felt-five-years-article.

The Economist (2014) Reservoir hogs: government responded late to a drought in Brazil's industrial heartland. The Economist, December 20, 2014. http://www.economist.com/news/americas/21636782-government-responded-late-droughtbrazils-industrial-heartland-reservoir-hogs.

The Economist (2015a) Barbarians at the farm gate. The Economist. 3 January 2015. http://www.economist.com/news/finance-and-economics/21637379-hardyinvestors-are-seeking-way-grow-their-money-barbarians-farm-gate.

The Economist (2015b) The toll of a tragedy. http://www.economist.com/blogs/graphicdetail/2015/03/ebola-graphics.

The IUCN Redlist of Threatened Species (2016) http://www.iucnredlist .org/.

The Telegraph (2015) Airbus's quantum computing brings Silicon Valley to the Welsh Valleys. 26 December 2015, http://www.telegraph.co.uk/finance/newsbysector/industry/12065245/Airbuss-quantum-computing-brings-Silicon-Valleyto-the-Welsh-Valleys.html.

The World Bank (2013) Turn down the heat. http://www.worldbank.org/en/news/feature/2013/06/19/india-climate-change-impacts.

The World Counts (2015) Hazardous waste statistics. The World Counts, Copenhagen. http://www.theworldcounts.com/counters/waste_pol lution_facts/hazardous_waste_statistics.

Theodore T (2010) Optical illusion a possible factor in deadly plane crash. News Vancouver, 1 October 2010, http://bc.ctvnews.ca/optical-illusion-a-possible-factors-in-deadly-plane-crash-1.558708.

Thomas CD et al (2004) Extinction risk from climate change. Nature 427:145–148. doi: 10.1038/nature02121. http://www.nature.com/nature/journal/v427/n6970/abs/nature02121.html.

Thornton JW et al (2002) Biomonitoring of industrial pollutants. Public Health Reports, July.

Times of India (2010) Groundwater in 33% of India undrinkable. Times of India, 12 March 2010, http://timesofindia.indiatimes.com/india/Groundwater-in-33-of-India-undrinkable/articleshow/5673304.cms?referral=PM.

Torres P (2016) Biodiversity loss: an existential risk comparable to climate change. The Bulletin of the Atomic Scientists. http://thebulletin.org/biodiversity-losse-xistential-risk-comparable-climate-change9329#.VxRxznC6AAw.twitter. Accessed 11 Apr 2016.

Tribe D (1994) Feeding and greening the world. CAB International, Oxford.

Turco R, Toon B, Ackerman T, Pollack J, Sagan C (1983) Nuclear winter: global consequences of multiple nuclear explosions. Science 222:1283–1292.

Turco R et al (2012) The climatic effects of nuclear war. Chapter 4.1 in Lights out: how it all ends. Sci Am 2012.

Tuttle B (2012) Got stuff? Typical American Home is cluttered with possessions—and stressing us out. Time Magazine, July 19, 2012.

UDHR (2016) The Universal Declaration of Human Rights. United Nations website, http://www.un.org/en/documents/udhr/.

UN ESA (2014) http://esa.un.org/unpd/wpp/.

UN FAO (2013) How to feed the world in 2050, 2013. http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert_paper/How_to_Feed_the_World_in_2050.pdf.

UN FAO (2014a) The case for energy-smart food systems. http://www.fao.org/docrep/014/i2456e/i2456e00.pdf.

UN FAO (2014b) The state of world fisheries and aquaculture (SOFIA) 2014, www.fao.org/3/a-i3720e.pdf.

UN Department of Economic and Social Affairs (DESA) (2014) World's population increasingly urban with more than half living in urban areas. http://www.un.org/en/development/desa/news/population/world-urbanization-prospects-2014.html.

US Energy Information Administration (2013).

US Energy Information Administration (2015a) International energy statistics. A Btu is the amount of energy it takes to raise a pint of water one degree Fahrenheit in temperature. http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=44&pid=44&aid=2.

US Energy Information Administration (2015b) http://www.eia.gov/countries/index.cfm?view=production.

UNCCD (2014) Syria's conflict: is land degradation part of the story? UNCCD News 6.1. p 5. http://newsbox.unccd.int/imgissue/UNCCDNews6_1.pdf.

UNEP (2002) A threat to natural resources. http://www.grid.unep.ch/waste/html_file/16-17_consumption_threat.html.

UNEP (2007) Forest losses and gains: where do we stand? http://www.unep.org/vitalforest/Report/VFG-02-Forest-losses-and-gains.pdf.

UNEP (2015) Extrapolated from world minerals production statistics. http://www.grid.unep.ch/waste/html_file/16-17_consumption_threat.html.

UNEP Centre for Clouds, Chemistry and Climate (2002) The Asian brown cloud. Also The Economist, 10 August 2013 'The east is grey'. www.economist.com/news/briefing/21583245-china-worlds-worst-polluter-largest-investor-greenenergy-its-rise-will-have.

UNFAO (2015a) How soil is destroyed. http://www.fao.org/docrep/T0389E/T0389E02.htm.

UNFAO (2015b) Global forest resources assessment 2015. How are the world's forests changing? http://www.fao.org/3/a-i4793e.pdf. Accessed 7 Sept 2015.

UNFAO (2015c) The post-2015 development agenda and the millennium development goals: fisheries, aquaculture, oceans and seas. http://www.fao.org/post-2015-mdg/14-themes/fisheries-aqua culture-oceans-seas/en/.

United Nations (2015) Desertification. http://www.un.org/en/events/desertificationday/background.shtml.

United Nations Environment Program (2013) Global chemicals outlook: towards sound management of chemicals, February 2013, http://www.unep.org/chemicalsandwaste/Portals/9/Mainstreaming/GCO/The%20Global%20Chemical%20Outlook_Full%20report_15Feb2013.pdf.

United Nations Population Division (2012) World population prospects: the 2012 revision. https://data.un.org/Data.aspx?d=PopDiv&f=variableID%3A54.

University of NSW (2012) Breakthrough in bid to create first quantum computer, UNSW Press Release, 20 September 2012. http://newsroom.unsw.edu.au/news/technology/breakthrough-bid-create-first-quantum-computer.

University of Toronto (2013) Guidelines on the use of perfumes and scented products. University of Toronto Environmental Health and Safety. www.ehs.utoronto.ca/resources/HSGuide/Scent.htm#Purpose.

UN-REDD (2008) About the UN-REDD Programme 2008–2016. http://www.unredd.org/AboutUN-REDDProgramme/tabid/102613/Default.aspx.

UN Food and Agriculture Organisation (2014) http://www.un.org/waterforlifedecade/food_security.shtml.

US EPA (2013) EPA Releases Report Containing Latest Estimates of Pesticide Use in the United States, February 17, 2011. http://epa.gov/oppfead1/cb/csb_page/updates/2011/sales-usage06-07.html.

US CDC (2014) Fourth National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals, August 2014. http://www.cdc.gov/exposurereport/pdf/fourthreport_updatedtables_aug2014.pdf.

US Department of Health and Human Services (2014) National Toxicology Program, December 2014. http://ntp.niehs.nih.gov/about/index.html.

US Federal Bureau of Investigation (2016) Famous criminals or cases: amerithrax or anthrax investigation. FBI website, http://www.fbi.gov/about-us/history/famouscases/anthrax-amerithrax/amerithrax-investigation. Accessed 2016.

US National Academy of Sciences (2015) Climate intervention is not a replacement for reducing carbon emissions; proposed intervention techniques not ready for wide-scale deployment. http://www8.nationalacademies.org/onpinews/newsitem.aspx?RecordID=02102015.

USEPA (2014) Protecting the stratospheric ozone layer, October 2014, http://www.epa.gov/airquality/peg_caa/stratozone.html.

Van der Gun J (2012) Groundwater and global change: trends, opportunities and challenges. UNESCO.

Van Trump K (2015) Percent of income Americans spend on food half what it was in 1960. The Van Trump Report (blog), 5 March 2015. http://vantrumpreport.com/786/?utm_content=buffer74b43&utm_medium=social&utm_source=twitter.com&utm_campaign=buffer.

van Wyck B (2013) The groundwater of 90% of Chinese cities is polluted. Danwei, 18 February 2013, www.danwei.com/the-groundwater-of-90-of-chinese-cities-is-polluted.

Vidal J (2010) UN report: world’s biggest cities merging into ‘mega-regions’. The Guardian. http://www.theguardian.com/world/2010/mar/22/un-cities-megaregions.

Voiland A (2014) Earth’s disappearing groundwater. NASA. November 2014. http://earthobservatory.nasa.gov/blogs/earthmatters/2014/11/05/earths-disapearinggroundwater/?utm_content=bufferf656a&utm_medium=social&utm_source=twitter.com&utm_campaign=buffer.

Wada Y (2012) Non-sustainable groundwater sustaining irrigation. Global Water Forum. February 2012. http://www.globalwaterforum.org/2012/02/13/non-sustainable-groundwater-sustaining-irrigation/.

Wang L (2015a) World’s largest indoor vertical farm will produce 2 million pounds of soil-free food in Newark. Inhabitat. 12 March 2015. http://inhabitat.com/worlds-largest-indoor-vertical-farm-will-produce-2-million-pounds-of-soil-freefood-in-newark/.

Wang L (2015b) World’s largest vertical indoor farm. Inhabitat. 11 March 2015. http://inhabitat.com/worlds-largest-indoor-vertical-farm-will-produce-2-millionpounds-of-soil-free-food-in-newark/.

Ward PD (2007) Under a Green Sky. Smithsonian Books. For a recent summary of Permian Extinction theory see Monbiot G, How fossil fuel burning nearly wiped out life on Earth—250m years ago. The Guardian, May 27 2015. www.theguardian.com/commentisfree/2015/may/27/threat-islamicstate-fossil-fuel-burning?CMP=share_btn_link.

Ward P (2008) Under a green sky. Harper Perennial, New York.

Waskow A (2015) Torah, pope, & crisis inspire 300+ rabbis to call for vigorous climate action. The Shalom Centre, June 8, 2015. https://theshalomcenter.org/torah-pope-crisis-inspire-300-rabbis-call-vigorous-climate-action.

Water Footprint Network (2015) http://www.waterfootprint.org/?page=files/YourWaterFootprint.

Weber M (2008) The 'good myth' of world war II. Institute for historical review. http://www.ihr.org/news/weber_ww2_may08.html.

Weldon C, du Preez LH, Hyatt AD, Muller R, Speare R (2004) Origin of the amphibian chytrid fungus. Emerg Infect Dis. http://wwwnc.cdc.gov/eid/article/10/12/03-0804, December 2004.

Whitehouse S (2014) The Climate Denial Beast, US Senate. 4 February 2014, http://www.whitehouse.senate.gov/news/speeches/the-climate-denial-beast.

Whitley S (2013) Time to change the game: fossil fuel subsidies and climate. Overseas Development Institute, November 2013. http://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/8669.pdf.

WHO (2012) State of the science of endocrine disrupting chemicals. http://www.who.int/ceh/publications/endocrine/en/.

WHO (2014) Urban population growth. http://www.who.int/gho/urban_health/situation_trends/urban_population_growth_text/en/.

WHO (2016) Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks. World Health Organisation, 15 March 2016. http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2016/deathsattributable-to-unhealthy-environments/en/#.Vuj3krzjMgY.email.

Wikipedia (2015) Syria and weapons of mass destruction. http://en.wikipedia.org/wiki/Syria_and_weapons_of_mass_destruction.

Wilcox C, Van Sebille E, Hardesty BD (2015) Threat of plastic pollution to seabirds is global, pervasive. Proc Natl Acad Sci. http://www.pnas.org/content/early/2015/08/27/1502108112, August 28.

Wildshutte JH et al (2016) Discovery of unfixed endogenous retrovirus insertions in diverse human populations. PNAS, 11 February 2016, http://www.pnas.org/content/early/2016/03/16/1602336113.

Wilkinson BH, McElroy BJ (2006) The impact of humans on continental erosion and sedimentation. Geological Society of America Bulletin, July 2006, http://gsabulletin.gsapubs.org/content/119/1-2/140.abstract.

Wilkinson BH, McElroy BJ (2007) The impact of humans on continental erosion and sedimentation. Geol Soc Am Bull 119(1/2):140–156. doi: 10.1130/B25899.1.

Wilson EO (2016a) The global solution to extinction. New York Times, 12 March 2016. http://www.nytimes.com/2016/03/13/opinion/sunday/the-global-solution-toextinction.html?_r=0. Also https://www.youtube.com/watch?v=7ANire8E240.

Wilson EO (2016b) Half Earth: our planet's fight for life. W.W. Norton & Company.

WIN-Gallup International (2012) Global index of religiosity and atheism. http://www.wingia.com/web/files/richeditor/filemanager/Global_INDEX_of_Religiosity_and_Atheism_PR__6.pdf.

Winkelmann R, Levermann A, Ridgwell A, Caldeira K (2015) Combustion of available fossil fuel resources sufficient to eliminate the Antarctic Ice. Sci Adv 1(8):e1500589. doi: 10.1126/sciadv.1500589 http://advances.sciencemag.org/content/1/8/e1500589.full and http://e360.yale.edu/feature/rising_waters_how_fast_and_how_far_will_sea_levels_rise/2702/.

WMO (2016) 2015 is the hottest year on record. 25 January 2016, https://www.wmo.int/media/content/2015-hottest-year-record.

Wolchover N (2011) How many people can earth support?, LiveScience. 11 October 2011. http://www.livescience.com/16493-people-planet-earth-support.html.

Wood C (2006) The Dutch tulip bubble of 1637. Damn Interesting. http://www.damninteresting.com/the-dutch-tulip-bubble-of-1637/.

Woolf N (2014) Ebola isn't the big one. So what is? And are we ready for it? The Guardian, 3 October 2014. http://www.theguardian.com/world/2014/oct/03/-sp-ebola-outbreak-risk-global-pandemic-next.

World Bank (2012) New report examines risks of 4 degree hotter world by end of century. World Bank, November 18, 2012. http://www.worldbank.org/en/news/press-release/2012/11/18/new-report-examines-risks-of-degree-hotterworld-by-end-of-century.

World Bank (2013) Turn down the heat: climate extremes, regional impacts and the case for resilience. World Bank, June 2013. http://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/document/Full_Report_Vol_2_Turn_Down_The_Heat_%20Climate_Extremes_Regional_Impacts_Case_for_Resilience_Print%20version_FINAL.pdf.

World Bank (2015a) CO_2 emissions. http://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC.

World Bank (2015b) GINI index (World Bank estimate), http://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.GINI/.

World Bank (undated) Waste generation. Urban Development Series, http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/Chap3.pdf.

World Coal Association (2013) Coal statistics. http://www.worldcoal.org/resources/coal-statistics/.

World Economic Forum (2015) Global risks 2015.

World Fair Trade Organization (2016) 10 principles of fair trade. http://www.wfto.com/fair-trade/10-principles-fair-trade.

World Footprint Network (2016) http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/.

World Glacier Monitoring Service (2015) Global glacier changes: facts and figures. http://www.grid.unep.ch/glaciers/pdfs/5.pdf.

World Health Organization (2012) List of countries by life expectancy. http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_life_expectancy.

World Health Organization (2014) The top 10 causes of death. WHO, May 2014. http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/.

World Health Organization (2015a) Pandemic and epidemic diseases. http://www.who.int/csr/disease/en/.

World Health Organization (2015b) Anticipating epidemics. http://www.who.int/csr/disease/anticipating_epidemics/en/.

World Health Organization (2015c) Global alert and response: smallpox. http://www.who.int/csr/disease/smallpox/en/.

World Meteorological Organization (1988) Conference Proceedings. The Changing Atmosphere: Implications for Global Security, Toronto, Canada, 27–30 June 1988. Secretariat of the World Meteorological Organization, Geneva 1989.

World Preservation Foundation (2016) http://www.worldpreservationfoundation.org/topic.php?cat=climateChange&vid=48#.VGgDLVJxmqE and Howard BC. 8 Mighty Rivers Run Dry from Overuse, National Geographic, http://environment.nationalgeographic.com.au/environment/photos/rivers-run-dry/.

World Resources Institute (2015) Natural Resources: what are they?

World Trade Center Health Program (2015) 6th Meeting of the Scientific/Technical Advisory Committee, 4 June 2015. http://www.cdc.gov/wtc/pdfs/WTCHealthProgram-STACMeetingJune42015-PAReviewed.pdf.

Worldwide Fund for Nature (WWF) (2015) Living Blue Planet Report 2015. http://assets.worldwildlife.org/publications/817/files/original/

Living_Blue_Planet_Report_2015_Final_LR.pdf?1442242821&_ga=1.160971965.149081568.1442451626.

Wu M et al (2010) Case report: lung disease in World Trade Center responders exposed to dust and smoke: carbon nanotubes found in the lungs of World Trade Center patients and dust samples. Environ Health Perspect 118(4):499–504. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2854726/.

WWF (2014) Living Planet Report 2014. http://wwf.panda.org/about_our_earth/all_publications/living_planet_report/.

Yeo B, Langley-Turnbaugh S (2010) Trace element deposition on Mt Everest. Soil Survey Horizons 51(4):95–101.

Youssef M (2010) Penticton plane crash caused by excess weight, probe finds. The Globe and Mail, 1 October 2010. http://www.theglobeandmail.com/news/british-columbia/penticton-plane-crash-caused-by-excess-weight-probe-finds/article4389785/.

Zeebe RE, Zachos JC, Dickens GR (2009) Carbon dioxide forcing alone insufficient to explain Palaeocene-Eocene Thermal Maximum warming. Nat Geosci 2:576–580. doi: 10.1038/ngeo578. http://www.nature.com/ngeo/journal/v2/n8/full/ngeo578.html#B5.

Zemp M et al (2015) Historically unprecedented global glacier decline in the early21st century. J Glaciol 61(228). doi: 10.3189/2015JoG15J017.


هنداوي